

明 細 書

防眩フィルム

技 術 分 野

本発明は、防眩フィルム、反射防止フィルム、該反射防止フィルムを用いた偏光板、及び画像表示装置に関する。

背 景 技 術

本発明の第1の態様

反射防止フィルムは、一般に、陰極管表示装置（C R T）、プラズマディスプレイ（P D P）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（E L D）や液晶表示装置（L C D）のようなディスプレイ装置において、外光の反射や像の映り込みによるコントラストの低下、視認性の低下を防止するために、光学干渉の原理を用いて反射率を低減するようにディスプレイの最表面に配置される。

このような反射防止フィルムは、一般的には支持体上に適切な膜厚で、支持体より屈折率の低い屈折率層を形成することにより作製できる。

近年、ディスプレイ市場の拡大、ディスプレイの大型化の流れに伴い、反射防止フィルムに対しては、a) 大面積化かつ均一性状、b) 低価格化、c) 耐擦傷性の向上、が特に求められている。a) で言う均一性状とは、ディスプレイにおける全表示部内で均一な外観面状であること、反射率に代表される反射防止フィルム性能のバラツキが無いことである。

b) の低価格化に対しては、反射防止フィルムを構成する材料費の低価格化はもちろんのこと、反射防止フィルムの生産性を向上させることが極めて重要なポイントである。生産性向上のためには、外観面状や諸性能の均一性を損なうことなく（製品得率を損なうことなく）、高速塗布生産を実現可能にする技術の開発が必須であった。反射防止フィルムを生産する方法において、蒸着やスパッタリングに代表されるドライ製膜に比べ、塗布によるウエット製膜は、基本的に低コスト生産のポテンシャルを有するが、高速塗布化すると、同伴風や乾燥風による

流動ムラ、乾燥ムラ、あるいは塗布スジなどが起こりやすく、結果として膜厚ムラが生じやすくなり、反射防止フィルムで要求される均一性を維持、向上させることは大変難しく、大きな課題となっていた。

また、c) の耐擦傷性に対しては、ディスプレイ市場の拡大により、従来にはあまりなかった粗雑な取り扱いを受ける機会が多くなると予想され、ディスプレイの最表面に用いられる反射防止フィルムの耐擦傷性の向上は極めて重要な課題になってきている。

前述の塗布高速化に伴う膜厚ムラを改善するためには、塗膜のレベリング性を向上させることが有効であることが知られている。レベリング性を向上させる一つの手段として、塗布液中に界面活性剤（レベリング剤）を添加する方法が提案されている。塗布液に界面活性剤を添加すると表面張力が低下して被塗布物への濡れを改良し、塗膜形成過程での表面張力変化を小さく、または低下させて、液の流動、対流を防止して膜の均一性を改良するという機構に基づいている（コーティング用添加剤の最新技術、桐生春雄監修、シーエムシー、2001年）。

特開2002-249706号公報では、炭素数6以下のパーフルオロアルキル基を有するフッ素系ポリマー型レベリング剤を用いて、優れたレベリング性を実現できた例が開示されている。しかしながら、このようなフッ素系レベリング剤を用いて塗布を行うと、そのレベリング効果により、均一な外観面状が得やすくなるものの、乾燥後に出来る塗膜の表面自由エネルギーが小さくなるため、その塗面上に、反射防止フィルムに不可欠な低屈折率層を積層すると、界面での密着が弱くなり、結果として、外力による破壊が起こりやすくなり、耐擦傷性が弱い反射防止フィルムしか生産できないという問題があった。

また、特開2003-53878号公報では、高屈折率層を形成する塗布液中にシリコン系のレベリング剤を添加して高屈折率層を形成し、さらに低屈折率層を形成することにより、高屈折率層と低屈折率層との間にレベリング剤層を形成する技術が開示されているが、耐擦傷性の改良については言及されていない。特開2003-53878号公報では、高屈折率のシリコン系のレベリング剤を用いることにより高屈折率層との屈折率のギャップを小さくし、従来のシリコン系で生じていた反射率の上昇を緩和させる効果を狙ったものであり、本発

明の趣旨とは異なる。更に、シリコン系レベリング剤を防眩層に添加し、反射防止フィルムに不可欠な低屈折率層を積層する場合には、上記と同様に、レベリング効果により均一な外観面状が得やすくなるものの、防眩層と低屈折率層との界面密着が弱くなり耐擦傷性が著しく落ちたり、低屈折率層が防眩層の凹凸部分でうまく塗布できずに、ハジキが発生したりするなどの問題があった。

本発明の第2の態様

反射防止フィルムは、一般に、陰極管表示装置（C R T）、プラズマディスプレイ（P D P）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（E L D）や液晶表示装置（L C D）のようなディスプレイ装置において、外光の反射や像の映り込みによるコントラストの低下、視認性の低下を防止するために、光学干渉の原理を用いて反射率を低減するようにディスプレイの最表面に配置される。

このような反射防止フィルムは、一般的には支持体上に適切な膜厚で、支持体より屈折率の低い屈折率層を形成することにより作製できる。

近年、ディスプレイ市場の拡大、ディスプレイの大型化の流れに伴い、反射防止フィルムに対しては、a) 大面積化かつ均一性状、b) 表面硬度や耐擦傷性の向上、c) 高速塗布性等の低コスト化などが特に求められている。a) で言う均一性状とは、反射率に代表される反射防止フィルムの光学特性にバラツキが無いことと共に、ディスプレイにおける全表示部内で、反射防止フィルムが、均一で異常感の無い外観面状であることが重要な課題として挙げられる。

また、b) の表面硬度や耐擦傷性についても、ディスプレイ市場の拡大により、従来にはあまりなかった粗雑な取り扱いを受ける機会が多くなると予想され、ディスプレイの最表面に用いられる反射防止フィルムの表面硬度や耐擦傷性の向上は極めて重要な課題として挙がってきている。

また、c) の高速塗布性については、高速塗布に伴う膜厚のムラの発生を抑制するために、塗膜のレベリング性を向上させることが有効であることが知られている。レベリング性を向上させる一つの手段として、塗布溶液中に界面活性剤（レベリング剤）を添加する方法が提案されている。

特開 2 0 0 2 - 2 4 9 7 0 6 号公報では、炭素数 6 以下のパーフルオロアルキル基を有するフッ素系ポリマー型レベリング剤を用いて、優れたレベリング性を

実現できた例が開示されている。しかしながら、このようなフッ素系レベリング剤を用いて塗布を行うと、そのレベリング効果により、均一な外観面状が得やすくなるものの、乾燥後に出来る塗膜の表面自由エネルギーが小さくなるため、その塗面上に、反射防止フィルムに不可欠な低屈折率層を積層すると、界面での密着が弱くなり、結果として、外力による破壊が起こりやすくなり、耐擦傷性が弱い反射防止フィルムしか生産できないという問題があった。

また、特開 2003-53878 号公報では、高屈折率層を形成する塗布液中にシリコン系のレベリング剤を添加して高屈折率層を形成し、さらに低屈折率層を形成することにより、高屈折率層と低屈折率層との間にレベリング剤層を形成する技術が開示されているが、耐擦傷性の改良については言及されていない。特開 2003-53878 号公報では、高屈折率のシリコン系のレベリング剤を用いることにより高屈折率層との屈折率のギャップを小さくし、従来のシリコン系で生じていた反射率の上昇を緩和させる効果を狙ったものであり、本発明の趣旨とは異なる。更に、シリコン系レベリング剤を防眩層に添加し、反射防止フィルムに不可欠な低屈折率層を積層する場合には、上記と同様に、レベリング効果により均一な外観面状が得やすくなるものの、防眩層と低屈折率層との界面密着が弱くなり耐擦傷性が著しく落ちたり、低屈折率層が防眩層の凹凸部分でうまく塗布できずに、ハジキが発生したりするなどの問題があった。

反射防止フィルムが満たすべき表面硬度を得るためには、アクリル系樹脂からなる透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂をバインダーとしたハードコート層（例えば、表面の凹凸により、表面での光散乱性が付与された防眩性ハードコート層）をある一定以上の厚みで塗設することが有効であった。

しかしながら、本発明者等は、支持体であるトリアセチルセルロースフィルムと、トリアセチルセルロースフィルムに直接接する層との間の密着性を確保するために必要な強度の、例えば紫外線（UV）照射を行うと、アクリル系樹脂による硬化収縮ムラが起こり、特に、表面硬度の確保のために厚膜化したハードコート層、眩性ハードコート層においては、結果として、反射防止フィルムの表面が折れシワ状の面質になってしまい、外観上の異常感が生じ、商品価値の低下につながる問題が潜在的に存在することを確認された。

発 明 の 概 要

本発明の第1の態様

本発明者らは、本発明時において、特定の組成物を含有してなる防眩層を形成させてなることにより、十分な耐擦傷性を持ちながら、大面積化かつ均一性状、低価格化の市場要求に対応できる、高速塗布適性のある防眩フィルムと、これを用いた反射防止フィルムを得られるとの知見を得た。よって、本発明はかかる知見によって成されたものである。

従って、本発明による防眩フィルムは、

トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層を積層したものであって、前記防眩層が、アクリル系樹脂からなる透光性樹脂と、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤とを含んでなるものであり、

前記防眩層の屈折率より低い低屈折率層を前記防眩層上に積層してなる反射防止フィルムを構成するために供されるものである。

また、本発明の別の態様による反射防止フィルムは、

トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層と、前記防眩層の屈折率より低い低屈折率層とをこれらの順で積層してなるものであって、

前記防眩層が、アクリル系樹脂からなる透光性樹脂と、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤とを含んでなるものである。

本発明によれば、十分な耐擦傷性を持ちながら、大面積化かつ均一性状であり、低価格化の市場要求に対応できる、高速塗布適性のある防眩フィルム、およびこれを用いた反射防止フィルムを提供できる。特に、本発明による防眩フィルムまたは反射防止フィルムは、特定の組成物を含んでなる防眩層が形成されてなるこ

とにより、防眩層の高速塗布時の外観面状または塗布面の均一性を良好に保つことができるので、防眩フィルムまたは射防止フィルムの耐擦傷性を顕著に向上させることが可能となる。

本発明の第2の態様

本発明者等は、本発明時において、特定の組成物を含有してなる防眩層を形成させてなることにより、支持体であるトリアセチルセルロースフィルムと、トリアセチルセルロースフィルムに直接接する層との間の十分な密着性を保ちながら、しかも、十分な表面硬度を確保し、更に、硬化収縮ムラが目立たず（即ち、外観上の異常感として認識されない）、大面積化かつ均一性状の市場要求に対応できる、防眩フィルムと、これを用いた反射防止フィルムを得られるとの知見を得た。よって、本発明はかかる知見によって成されたものである。

従って、本発明による防眩フィルムは、トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層を積層したものであって、

前記防眩層が、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸の繰返し単位とを含む共重合体からなるレベリング剤と、少なくとも1種が3官能のアクリル系樹脂からなる透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂とを含む硬化性組成物から形成されてなり、

前記防眩層の屈折率よりも低い低屈折率層を前記防眩層上に積層されてなる反射防止フィルムを構成するために供されるものである。

また、本発明の別の態様による反射防止フィルムは、

トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層と、前記防眩層の屈折率よりも低い低屈折率層とをこれらの順で積層してなるものであって、

前記防眩層が、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸の繰返し単位とを含む共重合体からなるレベリング剤と、少なくとも1種が3官能のアクリル系樹脂を含む透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂を含んでなる硬化性組成物から形

成されてなるものである。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による反射防止フィルムの断面図である。

図 2 は、本発明による帯電防止層付き反射防止フィルムの断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 の態様

本発明の第 1 の態様による防眩フィルムと反射防止フィルムについて、図 1 および図 2 を用いて説明する。図 1 および図 2 は本発明の第 1 の態様による好ましい反射防止フィルムの一態様を表す断面図である。

図 1 の反射防止フィルム 1 は、トリアセチルセルロースフィルム 2、防眩層 4、そして低屈折率層 5 の順序の層構成を有する。図 2 の反射防止フィルム 10 は、トリアセチルセルロースフィルム 2、帯電防止層 3、防眩層 4、そして低屈折率層 5 の順序の層構成を有する。防眩層 4 はアクリル系樹脂からなる透光性樹脂を含み、好ましくは耐擦傷性を有する電離放射線硬化型透光性樹脂を硬化した硬化被膜であり、防眩層 4 内には、表面に主として凹凸を形成する透光性微粒子 12 が含まれており、更に、表面に凹凸を形成しない透光性微粒子 13 が含まれていてもよい。透光性微粒子は 2 種類以上あってもよい。また、低屈折率層 5 は、最外層に塗設する。帯電防止層 3 は、防眩層 4 の下層に塗設されるのが一般的であるが、最外層でなければ制限を受けない。防眩層 4 には通電粒子 14 が含まれる。帯電防止を必要としないならば、帯電防止層 3 を省略してもよい。

防眩層 4 に含まれる、透光性微粒子 12、あるいは 13 以外の部分の硬化皮膜の屈折率は 1.50～2.00 の範囲にあることが好ましく、低屈折率層 5 の屈折率は 1.30～1.50 の範囲にあることが好ましい。図 1 および図 2 に示される反射防止フィルムにおいて、低屈折率層 5 を設ける前の積層体は本発明の防眩フィルムである。

1. 防眩層

本発明における防眩層は、アクリル系樹脂からなる透光性樹脂、好ましくは、

ハードコート性（耐擦傷性）を付与するためのアクリル系樹脂からなる電離放射線硬化型透光性樹脂、防眩性を付与するためのプラスチック製透光性微粒子、およびレベリング剤、更には必要に応じ、内部散乱性を付与する透光性微粒子、高屈折率化、架橋収縮防止、高押し込み強度付与のための無機フィラーを主に含んだ組成物を塗布し、塗膜を硬化することにより形成される。

レベリング剤

防眩層塗布組成物には、流動ムラ、乾燥ムラ、塗布スジ、点欠陥等のない、外観面状均一性を高速塗布時においても確保するために、フッ素系、シリコン系の何れかのレベリング剤、あるいはその両者を添加することが提案されている。特に、フッ素系のレベリング剤は、反射防止フィルム用下層塗布組成物を塗布し形成した硬化皮膜を巻き取った場合の、フィルム裏面へのレベリング剤転写、あるいは、硬化皮膜ハンドリング時においての、製造機内の搬送ロールへのレベリング剤転写汚染の懸念が少ない点で好ましいものであった。

しかしながら、上記のようなレベリング剤を使用すると、硬化皮膜表面にF原子やSi原子を含有する官能基が偏析することにより、硬化皮膜の表面自由エネルギーが低下し、上記硬化皮膜上に低屈折率層をオーバーコートしたときに、反射率性能や耐擦傷性が悪化する問題がしばしばあった。

反射率性能や耐擦傷性が悪化するのとは、表面自由エネルギーの低くなった防眩層の硬化皮膜に対する低屈折率層用塗布液の濡れ性が悪化するために、反射率悪化は低屈折率層のミクロな厚みムラができることが原因と推定される。また、耐擦傷性悪化は防眩層の硬化皮膜と低屈折率層との間の親和性、結合力が低下し、界面での密着性が著しく低下することが原因と推定される。

このような、塗布適性（外観面状、諸性能の均一性）と耐擦傷性の両立を図るための手段として、本発明においては、下記するフッ素系レベリング剤が特異的に有効であることが見出された。

本発明で用いるレベリング剤は、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤である。好ましくは、該レベリング剤構造中に、更に、ポ

リエチレンオキシド基または/およびポリプロピレンオキシド基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位を含むレベリング剤である。ポリエチレンオキシド基または/およびポリプロピレンオキシド基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位を含むことで、塗布溶剤に対する溶解性や、塗布組成物の固形分に対する相溶性が増し、より好適である。

本発明で用いるレベリング剤のポリスチレン換算の質量平均分子量（ M_w ）は、1,300以上15,000以下であることが好ましく、外観面状や諸性能の均一性の点で2,500以上、塗布溶剤に対する溶解性や、塗布組成物固形分に対する相溶性の観点で13,000以下がより好ましい。

また、本発明で用いるレベリング剤の含有量は、硬化皮膜樹脂の固形分質量に対し、0.05質量%以上、0.5質量%以下であることが好ましく、0.08質量%以上、0.30質量%以下であることが更に好ましい。本発明で用いるレベリング剤の含有量が少なすぎると、高速塗布時の外観面状や諸性能の均一性が得られにくくなり、レベリング剤の含有量が多すぎると、耐擦傷性への影響や塗布液攪拌時の泡発生懸念が生じるのであまり好ましくない。

更に、本発明で用いるレベリング剤を使用する場合、防眩層塗布組成物全量中にトルエン溶剤を25質量%以上60質量%以下で含有させることが好ましい。より好ましくは、30質量%以上55質量%以下、更に好ましくは35質量%以上50質量%以下である。

本発明者らは、本発明で用いるレベリング剤を検討する過程において、工業的に汎用な溶剤の中で、特にトルエン溶剤中で、最も効率よく効果を発揮することを見出した。その点で、トルエン溶剤が25質量%を下回らないことが好ましい。一方、透明基材フィルムがセルロースアシレートフィルムの場合、塗布組成物の溶剤がトルエンのみであると、トルエンに対する透明基材フィルムの溶解性が低い為に、透明基材フィルムと塗布組成物との間の密着性が得にくくなるため、その点で60質量%を上回らないことが好ましい。このとき、トルエンと併用して用いる好ましい溶剤は、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトン、酢酸メチル、酢酸エチルなどが挙げられ、特に好ましいのはシクロヘキサノンである。

以下、本発明で用いるレベリング剤の具体的な構造の例 P-1 ~ P-19 を下記の化 1 ~ 3 の化学式および表 1 ~ 3 にて示すがこの限りではない。尚、式中の数字 a ~ f は各モノマー成分の質量比を示す。n、p および q は各繰り返し単位の平均の数を示す。Mw は質量平均分子量を表す。下式中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵ 及び R⁶ は水素原子又はメチル基を表し、R⁷ は炭素数 1 以上 20 以下の、直鎖、分岐もしくは環状の、置換もしくは無置換のアルキル基を表す。R⁷ で表されるアルキル基の置換基としては、ハロゲン原子（例えば、フッ素原子、塩素原子）、アルコキシ基（炭素数 1 以上 8 以下のアルコキシ基で、例えばメトキシ、エトキシ、ブトキシ）、ヒドロキシル基が挙げられる。

ここで、質量平均分子量及び分子量は、TSKgel GMHxL、TSKgel G4000HxL、TSKgel G2000HxL（何れも東ソー(株)製の商品名）のカラムを使用したGPC分析装置により、溶媒THF、示差屈折計検出によるポリスチレン換算で表した分子量であり、分子量が300以上の成分のピークを用いて計算している。

化 1

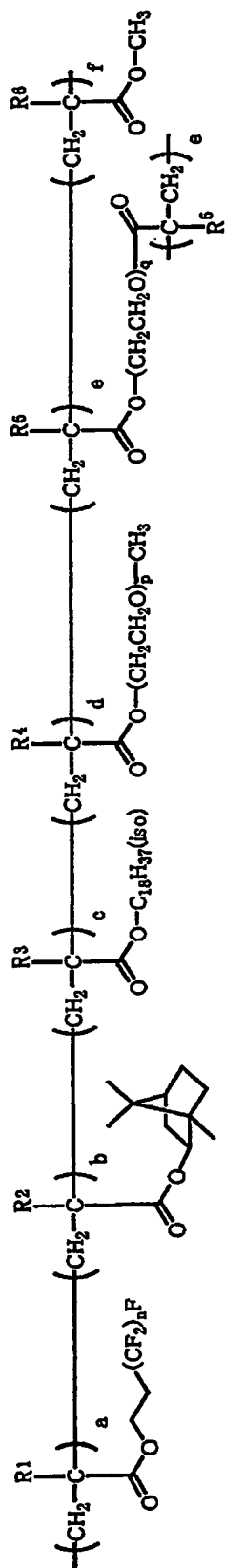


表 1

	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	n	p	q	a	b	c	d	e	f	M _w
P-1	H	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	9	1	40	15	5	30	2	8	2500
P-2	H	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	9	1	20	25	10	20	2	23	4000
P-3	H	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	9	2	30	20	10	25	3	12	8000
P-4	H	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	9	4	35	20	10	20	3	12	3000
P-5	H	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	9	9	35	15	6	30	4	10	5000
P-6	H	CH ₃	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8	4	2	25	10	15	15	3	32	15000
P-7	CH ₃	CH ₃	H	H	CH ₃	CH ₃	10	9	1	30	20	7	20	3	20	5000

化 2

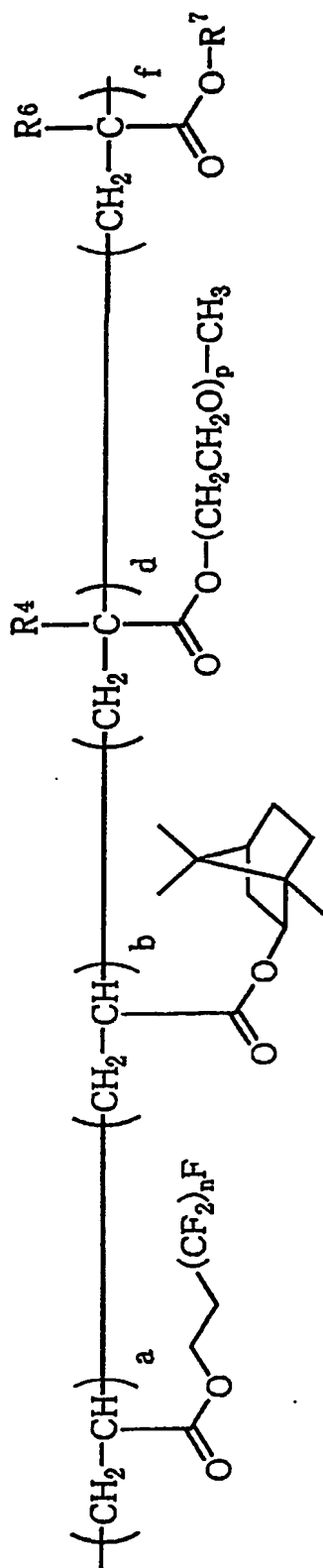


表 2

	R ⁴	R ⁶	n	p	R ⁷	a	b	d	f	M _w
P-8	H	CH ₃	8	9	C ₄ H ₉ (n)	25	35	15	25	6000
P-9	CH ₃	H	8	4	CH ₂ CH(C ₂ H ₅)C ₄ H ₉ (n)	35	15	40	10	1300
P-10	CH ₃	CH ₃	10	9	CH ₃	40	20	15	25	9000
P-11	H	CH ₃	8	9	CH ₂ CH ₂ OH	35	30	20	15	3000
P-12	H	H	10	4	C ₁₂ H ₂₅ (n)	30	15	35	20	2000

化 3

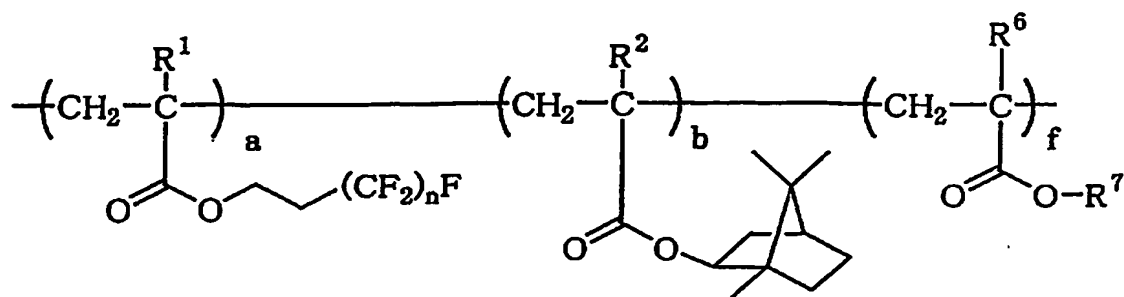


表 3

	R ¹	R ²	R ⁶	n	R ⁷	a	b	f	Mw
P-13	H	CH ₃	CH ₃	8	C ₄ H ₉ (t)	40	35	25	5000
P-14	CH ₃	H	H	10	(C ₃ H ₆ O) ₆ H	20	50	30	4000
P-15	CH ₃	CH ₃	H	8	C ₆ H ₁₃ (n)	30	40	30	8000
P-16	H	CH ₃	H	8	(CH ₂ CH ₂ O) ₉ CH ₃	35	30	35	3000
P-17	H	H	CH ₃	10	CH ₃	25	15	60	4000
P-18	CH ₃	H	—	8	—	30	70	0	3000
P-19	H	H	—	8	—	40	60	0	5000

また、本発明における市販のレベリング剤として、大日本インキ化学工業(株)製のR-30(市販品)が好ましい例として挙げられる。

アクリル系樹脂からなる透過性樹脂

アクリル系樹脂からなる透過性樹脂は、好ましくは、ハードコート性(耐擦傷性)を付与するためのアクリル系樹脂からなる電離放射線硬化型透光性樹脂が挙げられる。アクリル系樹脂からなる電離放射線硬化型樹脂組成物の具体例としては、好ましくは、アクリレート系の官能基を有するもの、例えば比較的低分子量のポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリチオールポリエン樹脂、多価アルコール等の多官能化合物の(メタ)アクリレート(以下、本明細書では、アクリレートとメタアクリレートとを(メタ)アクリレートと記載する)などのオリゴマー又はプレポリマー、及び反応性希釈剤として比較的多量に含む電離放射線硬化型樹脂が挙げられる。

上記希釈剤としては、エチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、ビニルトルエン、N-ビニルピロリドンなどの単官能モノマー、並びに多官能モノマー、例えばトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

防眩層における電離放射線硬化型樹脂組成物の添加量は防眩層の固形分全質量の15質量%以上85質量%以下である。

更に、上記の電離放射線硬化型樹脂を紫外線硬化型樹脂として使用するときは、これらの中に光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリn-ブチルホスフィンなどを混合して使用することができる。特に本発明では、オリゴマーとしてウレタンアクリレート、モノマーとしてジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等を混合するのが好ましい。

最新UV硬化技術（P. 159, 発行人；高薄一弘，発行所；（株）技術情報協会，1991年発行）にも種々の例が記載されており本発明に有用である。

市販の光開裂型の光ラジカル重合開始剤としては、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製のイルガキュア651，イルガキュア184，イルガキュア907（各商品名）等が好ましい例として挙げられる。

光重合開始剤は、多官能モノマー100質量部に対して、0.1～15質量部の範囲で使用することが好ましく、より好ましくは1～10質量部の範囲である。

更に、上記防眩層を形成するための透光性樹脂として、上記のような電離放射線硬化型樹脂に対して溶剤乾燥型樹脂を含ませてもよい。前記溶剤乾燥型樹脂には、主として、熱可塑性樹脂例えば、セノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、

ケイ素樹脂、ポリシロキサン樹脂等が用いられる。

電離放射線硬化型樹脂に添加する溶剤乾燥型熱可塑性樹脂の種類は通常用いられるものが使用されるが、好ましくは、電離放射線硬化型樹脂に含ませる溶剤乾燥型樹脂には、ニトロセルロース、アセチルセルロース、セルロースアセテートプロピオネート、エチルヒドロキシエチルセルロース等のセルロース系樹脂がトリアセチルセルロースフィルムとの密着性、及び透明性の点で有利である。

上記のような電離放射線硬化型樹脂組成物の硬化方法としては、前記電離放射線硬化型樹脂組成物の通常の硬化方法、即ち、電子線又は紫外線の照射によって硬化することができる。

例えば、電子線硬化の場合には、コックロフワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミترون型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50～1000KeV、好ましくは100～300KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線硬化の場合には超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等が利用できる。

プラスチック製透過性微粒子

防眩層は、1) 表面の凹凸を形成し防眩性を付与したり、更には、2) マトリクスとの屈折率の違いにより生じる内部散乱性（屈折率差が大きいほど、内部散乱性は大きくなる）を利用した、防眩性フィルムで問題となるギラツキ（表面凹凸がレンズの働きをし、特に、画素サイズの小さい高精細ディスプレイの場合に、輝度のバラツキを生じさせ、視認性の低下を引き起こす現象）改良性を持たせるために、プラスチック製透光性微粒子（以下、単に「透過性微粒子」ということがある）を含んでなる。

防眩層に含まれる透光性樹脂（防眩層用マトリクス樹脂）とプラスチック製透光性微粒子との屈折率の差が0.03以上0.20以下が好ましく、より好ましくは0.04以上0.16以下である。このような数値範囲とすることにより、光拡散効果が十分に得られるとともに、フィルム全体が白化することがないからであるしてしまふからである。

前記透光性微粒子において、2種類以上の異なる屈折率を有する透光性微粒子

を用いることが好ましい。そして、これら2種類以上の異なる屈折率を有する透光性微粒子の混合を行なうことにより、透光性微粒子の屈折率は、各々の透光性微粒子の屈折率と使用比率とに応じた平均値として見なすことができ、透光性微粒子の混合比率調整により細かい屈折率設定が可能となり、1種類の場合よりも制御が容易となり、様々な設計が可能となる。

前記透光性微粒子のうち、第1の透光性微粒子と第2の透光性微粒子との屈折率の差を0.03以上、0.10以下が好ましいとしたのは、屈折率差が0.03未満の場合は、両者の屈折率の差が小さすぎて、両者を混合しても屈折率の制御の自由度が小さく、又、屈折率差が0.10よりも大きい場合は、マトリクスとの屈折率差の大きい透光性微粒子により光拡散性が決定してしまうからである。なお、前記屈折率差は、0.04以上、0.09以下がより好ましく、0.05以上、0.08以下が特に好ましい。

前記防眩層に含有させる第1の透光性微粒子としては、有機微粒子が好適であり、特に透明度が高く、透光性樹脂との屈折率差が前述のような数値になるものが好ましい。

第1の透光性微粒子に用いられる有機微粒子としては、アクリルースチレン共重合体ビーズ（屈折率1.55）、メラミンビーズ（屈折率1.57）、ポリカーボネートビーズ（屈折率1.57）、等が挙げられる。

第2の透光性微粒子としては、有機微粒子が好適であり、特に透明度が高く、透光性樹脂との屈折率差が前述のような数値になるものが好ましい。第2の透光性微粒子に用いられる有機微粒子としては、スチレンビーズ（屈折率1.60）、ポリ塩化ビニルビーズ（屈折率1.60）、等が用いられる。

本発明の好ましい態様によれば、2種類以上のプラスチック製透光性微粒子の、少なくとも1種の屈折率が1.53以上1.57以下であり、他の少なくとも1種の屈折率が1.58以上、1.62以下であるものが好ましい。

第1の透光性微粒子と第2の透光性微粒子の粒径を揃えることにより、第1の透光性微粒子と第2の透光性微粒子の比率を自由に選択して用いることができる。第1の透光性微粒子と第2の透光性微粒子との粒径を揃えるためには、単分散粒子が得やすい有機微粒子が、この点でも好ましい。粒径にばらつきがないほど、

防眩性や内部散乱特性にばらつきが少なくなり、防眩層の光学性能設計が容易になるので好ましい。単分散性を更に上げる手段として、風力分級、ろ過フィルタによる湿式ろ過分級が挙げられる。

前記透光性微粒子の粒径は、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 未満の場合、防眩層に添加すべき前記透光性微粒子の添加量を非常に多くしないと、十分な防眩性や光拡散効果が得にくくなり、粒径が $10.0\mu\text{m}$ を超えるときは、防眩層の表面形状が粗くなり、面質を悪化させるばかりか、表面へイズの上昇により白味が増してしまうからである。前記透光性微粒子の直径は $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以上 $4\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

前記透光性微粒子の合計の含有量は、前記防眩層の固形分全質量に対して、 5% 以上 40% 以下であることが好ましい。より好ましくは、 10% 以上 30% 以下である。 5% 未満であると、十分な防眩性や内部散乱性が付与できず、 40% を超えると、膜強度が落ち、防眩層にハードコート性を付与させることができないので好ましくない。

無機フィラー

上記のような透光性微粒子を多く添加した場合には、樹脂組成物中で透光性微粒子が沈降し易いので、沈降防止のためにシリカ等の無機フィラーを添加してもよい。なお、無機フィラーは添加量が増す程、透光性微粒子の沈降防止に有効であるが、粒径や使用量によっては、塗膜の透明性に悪影響を与える。従って、好ましくは、粒径 $0.5\mu\text{m}$ 以下の無機フィラーを、透光性樹脂に対して塗膜の透明性を損なわない程度に含有させるとよい。

よって、本発明における防眩層は、無機フィラー等の任意成分を含んでなるものであってもよい。防眩層には、層の屈折率を高めるために、チタン、ジルコニウム、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錫、アンチモンのうちより選ばれる少なくとも1種の金属の酸化物からなり、平均粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.06\mu\text{m}$ 以下である無機フィラーが含有されることが好ましい。

また、透光性微粒子粒子との屈折率差を大きくするために、高屈折率透光性微粒子を用いた防眩層で、層の屈折率を低目に保つためにケイ素の酸化物を用いる

ことも好ましい。好ましい粒径は前述の無機フィラーと同じである。

防眩層に用いられる無機フィラーの具体例としては、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 ZnO 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 、ITOと SiO_2 等が挙げられる。 TiO_2 および ZrO_2 が高屈折率化の点で特に好ましい。該無機フィラーは表面をシランカップリング処理又はチタンカップリング処理されることも好ましく、フィラー表面にバインダー樹脂と反応できる官能基を有する表面処理剤が好ましく用いられる。

これらの無機フィラーの添加量は、防眩層の固形分全質量の10～90質量%であることが好ましく、より好ましくは20～80%であり、特に好ましくは30～75%である。尚、このようなフィラーは、粒径が光の波長よりも十分小さいために散乱が生じず、バインダーポリマーに該フィラーが分散した分散体は光学的に均一な物質として振舞う。

本発明の防眩層の透光性樹脂バインダー、透光性微粒子および無機フィラーの混合物のバルクの屈折率、すなわち、防眩層のマトリクスの屈折率は、1.48～2.00であることが好ましく、より好ましくは1.51～1.80、更に好ましくは1.54～1.70である。なお、透光性微粒子を除外した部分の防眩層のマトリクスの屈折率は、1.50～2.00であることが好ましい。屈折率を上記範囲とするには、バインダー、透光性微粒子及び／又は無機フィラーの種類及び量割合を適宜選択することができる。

以上のようにすると、前記透光性微粒子と防眩層マトリクスとの適切な屈折率差の選択により、フィルム全体が白化したりすることなく、高い透過鮮明度を維持した状態で、最適な防眩性を与え、フィルム内を透過した光を内部散乱効果によって、平均化することができ、ギラツキを抑えることができる。

オルガノシラン化合物

本発明によるオルガノシラン化合物を含んでなるものが好ましくは、その内容は後記するオルガノシラン化合物と同様であってよい。

防眩層の形成

防眩層の形成において、電離放射線硬化型化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成される場合、架橋反応、又は、重合反応は酸素濃度が10体積%以下

の雰囲気を実施することが好ましい。酸素濃度が10体積%以下の雰囲気で形成することにより、物理強度や耐薬品性に優れたハードコート性（耐擦傷性）の防眩層を形成することができる。

好ましくは酸素濃度が3体積%以下の雰囲気で電離放射線硬化型化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成することであり、更に好ましくは酸素濃度が1体積%以下、特に好ましくは酸素濃度が0.2体積%以下、最も好ましくは0.1体積%以下である。

酸素濃度を10体積%以下にする手法としては、大気（窒素濃度約79体積%、酸素濃度約21体積%）を別の気体で置換することが好ましく、特に好ましくは窒素で置換（窒素パージ）することである。

防眩層の物性

防眩層としてのヘイズが10%以上70%以下であることが好ましい。より好ましくは20%以上60%以下、更に好ましくは30%以上50%以下である。10%未満であれば、十分な防眩性や内部散乱性を与えることができず、また70%を越えると、フィルム全体が白化して、表示画像もボケるため好ましくない。

防眩層の膜厚は、1～10 μm であることが好ましく、より好ましくは2～9 μm 、特に好ましくは3～8 μm である。1 μm よりも薄いと、押し込み強度（鉛筆硬度）の低下が目立つようになり、また、10 μm よりも厚いと、バインダーの硬化収縮の程度にもよるが、カールがきつくなり、ハンドリング性や取り扱い性で好ましくない。

防眩層の強度は、JIS K5400に従う鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。また、JIS K5400に従うテーパー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

2. 低屈折率層

本発明にあっては、防眩層の上に低屈折率層が形成されてなる反射防止積層体が提案される。反射防止フィルムの低屈折率層の屈折率は、1.30～1.50が好ましく、より好ましくは1.30～1.45である。屈折率が小さいほど、反射率が低くなるため好ましいが、1.30を下回ると、低屈折率層としての強

度が不足するようになるため、最外面に用いられる反射防止フィルムとしては好ましくない。

さらに、低屈折率層は下記数式（１）：

$$(m/4) \times 0.7 < n_1 d_1 < (m/4) \times 1.3 \quad (1)$$

（上記式中、

m は正の奇数であり、

n_1 は低屈折率層の屈折率であり、

d_1 は低屈折率層の膜厚（ nm ）であり、

λ は波長であり、 $500 \sim 550 nm$ の範囲の値である。）

を満たすことが低反射率化の点で好ましい。

なお、上記数式（１）を満たすとは、上記波長の範囲において数式（１）を満たす m （正の奇数、通常１である）が存在することを意味している。

本発明の低屈折率層には、低屈折率バインダーとして、含フッ素ゾルゲル材料、あるいは含フッ素ポリマー材料が用いられる。含フッ素ゾルゲル材料は、ゾルゲル硬化反応に必要な長時間の加熱工程が前提となること、耐アルカリ性が得られないことなどから、含フッ素ポリマー材料が好ましい。更に、動摩擦係数 $0.05 \sim 0.30$ 、水に対する接触角 $90 \sim 120^\circ$ の熱または電離放射線により架橋する含フッ素ポリマー材料が特に好ましい。含フッ素ポリマー材料については特開 $2002-202402$ 号公報の段落番号 $[0027] \sim [0028]$ に記載されており、該公報の実施例で使用されている化合物も好ましい。

本発明の低屈折率層中に、無機微粒子を含有させることは、低屈折率層自身の強度を上げ、耐擦傷性を向上させる目的で好ましい。

無機微粒子の塗設量は、 $1 mg/m^2 \sim 100 mg/m^2$ が好ましく、より好ましくは $5 mg/m^2 \sim 80 mg/m^2$ 、更に好ましくは $10 mg/m^2 \sim 60 mg/m^2$ である。少なすぎると、耐擦傷性の改良効果が小さくなり、多すぎると、低屈折率層表面に微細な凹凸ができて、黒の締まりなどの外観や反射率が悪化するため好ましくない。

該無機微粒子は、低屈折率層に含有させることから、低屈折率であることが望ましい。例えば、フッ化マグネシウムやシリカの微粒子が挙げられる。特に、屈

折率、分散安定性、コストの点で、シリカ微粒子が好ましい。シリカ微粒子の平均粒径は、低屈折率層の厚みの10%以上100%以下が好ましく、20%以上90%以下がより好ましく、特に好ましくは30%以上80%以下である。即ち、低屈折率層の厚みが100nmであれば、シリカ微粒子の粒径は10nm以上100nm以下が好ましく、より好ましくは20nm以上90nm以下、更に好ましくは、30nm以上80nm以下である。

シリカ微粒子の粒径が小さすぎると、耐擦傷性の改良効果が小さくなり、大きすぎると低屈折率層表面に微細な凹凸ができ、黒の締まりなどの外観、反射率が悪化する。シリカ微粒子は、結晶質でも、アモルファスのいずれでも良く、また単分散粒子でも、所定の粒径を満たすならば凝集粒子でも構わない。形状は、球径が最も好ましいが、不定形であっても問題無い。ここで、無機微粒子の平均粒径はコールターカウンターにより測定される。

オルガノシラン化合物

本発明による低屈折率層は後記するオルガノシラン化合物を含んでなるものが好ましい。

3. トリアセチルセルロースフィルム

トリアセチルセルロースフィルム（TACフィルム）の厚さは通常25 μ m～100 μ m程度である。好ましい厚みは30 μ m～100 μ mであり、特に好ましい厚みは35 μ m～100 μ mである。25 μ m未満になると、製膜時のハンドリングが難しくなり、また、100 μ mを越えると、ディスプレイの薄手化に対し不利になるため好ましくない。

4. 帯電防止層

本発明においては、好ましくは帯電防止層（導電性層）を設けてなる。帯電防止層は、導電材料を反応性硬化型樹脂に分散したものであり、導電材料としては、導電性微粒子、例えば、アンチモンドープのインジウム・ティンオキシド（以下、ATOと記載）、インジウム・ティンオキシド（ITO）、および/または、金及び/又はニッケルで表面処理した有機化合物微粒子などが用いられる。

本発明の好ましい態様においては、トリアセチルセルロースフィルムと防眩層との間に、少なくとも電離放射線硬化型樹脂と導電材料とを含んでなる帯電防止

層が形成されてなり、且つ該帯電防止層と防眩フィルムの最表面との導通を確保する通電粒子を防眩層中に含んでなる防眩フィルムが提案される。通電粒子は、上記した導電材料と同様であってよ

反応性硬化型樹脂としては、透明基材フィルムとの密着性が良好であり、且つ、耐光性、耐湿性があり、また、前記、帯電防止層上に形成する防眩層との密着性が良好なものであれば、特に制限されないが紫外線や電子線を照射することにより架橋重合反応を起こして3次元の高分子構造に変化する樹脂、すなわち、分子中に重合性不飽和結合、または、エポキシ基をもつ反応性のプレポリマー、オリゴマー、および／または、単量体を適宜混合したものである電離放射線硬化型樹脂、あるいは、塗布適性等を考慮して前記電離放射線硬化型樹脂に必要な応じてウレタン系、ポリエステル系、アクリル系、ブチラール系、ビニル系等の熱可塑性樹脂を混合したものを挙げることができる。

オルガノシラン化合物

本発明による帯電防止層は後記するオルガノシラン化合物を含んでなるものが好ましい。

帯電防止層の形成

帯電防止層を塗膜形成する方法としては、導電性微粒子を分散して液状となした上記樹脂の液状組成物などを用いてロールコート法、バーコート法、グラビアコート法等の周知の塗布方法で塗布・乾燥・硬化させることにより形成することができる。なお、硬化に用いる紫外線源としては、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク灯、ブラックライト蛍光灯、メタルハライドランプ灯の光源が使用できる。紫外線の波長としては、190～380nmの波長域を使用することができるし、また、電子線源としては、コッククロフトワルト型、バンデグラフト型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、あるいは、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器を用いることができる。

前記電離放射線硬化型樹脂としては、具体的にはアクリレート系の官能基を有するものが適当であり、塗膜の硬度や耐熱性、耐溶剤性、耐擦傷性を考慮すると、高い架橋密度の構造とすることが好ましく、2官能以上のアクリレートモノマー、たとえば、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオ

ールジアクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートなどを挙げるができる。尚、上記においては、アクリレート、および／または、メタアクリレートを（メタ）アクリレートと記載した。

上記の電離放射線硬化型樹脂は電子線を照射すれば十分に硬化するが、紫外線を照射して硬化させる場合には、光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、チオキサントン類、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、ミヒラーケトン、ジフェニルサルファイド、ジベンジルジサルファイド、ジエチルオキサイト、トリフェニルビイミダゾール、イソプロピルーN，N-ジメチルアミノベンゾエートなどや、光増感剤として、n-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリーn-ブチルホスフィンなどを単独ないし混合物として用いることができる。光重合開始剤や光増感剤の添加量は一般に、電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部程度である。

また、前記、帯電防止層を塗膜形成する場合の膜厚としては、帯電防止層の表面抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega / \square$ 以下であることが好ましい。前記、帯電防止層の厚さは、通常、0.3～3.5 μm あり、好ましくは0.7～2.8 μm である。厚さが0.3 μm 未満では、前記透明導電性層3の表面抵抗率を $1 \times 10^{12} \Omega / \square$ 以下とすることが難しくなる方向であり、3.5 μm 超では、前記、帯電防止層の透明性が失われる虞がある。

防眩層（図2における4）に含有させる通電粒子14としては、金及び（又は）ニッケルで表面処理をした粒子を使用することができる。このような表面処理をする前の粒子は、シリカ、カーボンプラック、金属粒子及び樹脂粒子からなる群から選ぶことができる。

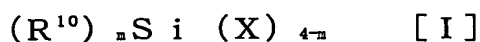
5. オルガノシラン化合物

本発明の好ましい態様にあつては、本発明における防眩層、低屈折率層または帯電防止層は、オルガノシラン化合物を含んでなるものが好ましい。

本発明による反射防止フィルム用としての防眩層、帯電防止層、低屈折率層に

において、1) 少なくとも低屈折率層またはそれに隣接する層を形成する塗布液中に、2) より好ましくは、低屈折率層とそれに隣接する層を形成する塗布液中それぞれに、3) 最も好ましくは、全ての層の塗布液中に、下記一般式で表されるオルガノシラン化合物および/またはその加水分解物および/またはその部分縮合物を含有することが耐擦傷性を更に向上させる点で好ましい。この成分は、塗布液を塗布後、溶剤乾燥、硬化工程を経て硬化物を形成し、上記層のバインダーの一部となる。

また、該硬化物が重合性不飽和結合を有する場合、活性光線の照射により、3次元構造を有するバインダーが形成される。オルガノシラン化合物は下記一般式 [I] :



上記式中、

R^{10} は水素原子、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアリール基を表す。アルキル基として好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～16、特に好ましくは1～6のものである。アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ヘキシル、デシル、ヘキサデシル等が挙げられる。アリール基として好ましくは炭素数6～30、より好ましくは炭素数6～16、特に好ましくは6～10のものである。アリール基としてはフェニル、ナフチル等が挙げられ、好ましくはフェニル基である。

X は、水酸基または加水分解可能な基を表し、例えばアルコキシ基（炭素数1～5のアルコキシ基が好ましい。例えばメトキシ基、エトキシ基等が挙げられる）、ハロゲン原子（例えばCl、Br、I等）、及び R^2COO （ R^2 は水素原子または炭素数1～5のアルキル基が好ましい。例えば CH_3COO 、 C_2H_5COO 等が挙げられる）で表される基

が挙げられ、好ましくはアルコキシ基であり、特に好ましくはメトキシ基またはエトキシ基である。

m は1～3の整数を表し、好ましくは1または2であり、特に好ましくは1である。

R^{10} あるいは X が複数存在するとき、複数の R^{10} あるいは X はそれぞれ同じで

あっても、異なっているいても良い。

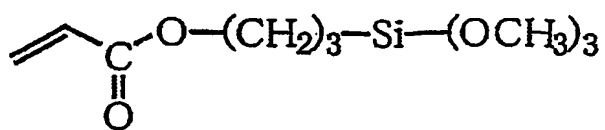
R¹⁰に含まれる置換基としては特に制限はないが、ハロゲン原子（フッ素、塩素、臭素等）、水酸基、メルカプト基、カルボキシ基、エポキシ基、アルキル基（メチル、エチル、i-プロピル、プロピル、t-ブチル等）、アリール基（フェニル、ナフチル等）、芳香族ヘテロ環基（フリル、ピラゾリル、ピリジル等）、アルコキシ基（メトキシ、エトキシ、i-プロポキシ、ヘキシルオキシ等）、アリールオキシ（フェノキシ等）、アルキルチオ基（メチルチオ、エチルチオ等）、アリールチオ基（フェニルチオ等）、アルケニル基（ビニル、1-プロペニル等）、アシルオキシ基（アセトキシ、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ等）、アルコキシカルボニル基（メトキシカルボニル、エトキシカルボニル等）、アリールオキシカルボニル基（フェノキシカルボニル等）、カルバモイル基（カルバモイル、N-メチルカルバモイル、N, N-ジメチルカルバモイル、N-メチル-N-オクチルカルバモイル等）、アシルアミノ基（アセチルアミノ、ベンゾイルアミノ、アクリルアミノ、メタクリルアミノ等）等が挙げられ、これら置換基は更に置換されていても良い。

R¹⁰は架橋性反応基を有するアルキル基またはアリール基であることが好ましく、その中でも、エポキシ基又は（メタ）アクリロイル基を有するアルキル基であることが、3次元架橋を可能にするため、特に好ましい。市販品であれば、KBM-403（3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン）、KBM-503（3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン）、KBM-5103（3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン）[いずれも信越化学工業（株）製]、が特に好ましい。

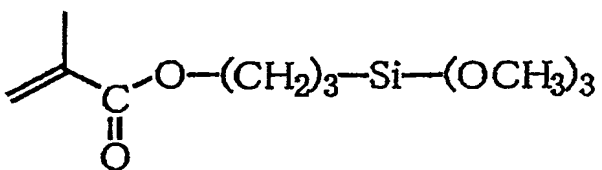
以下、本発明で用いるのオルガノシラン化合物の具体的な構造の例を示すがこの限りではない。

化 4

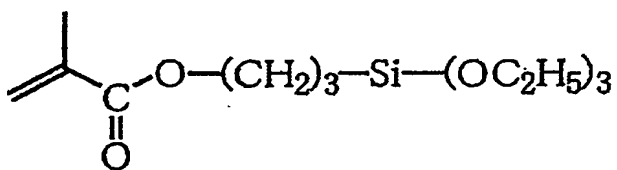
M-1



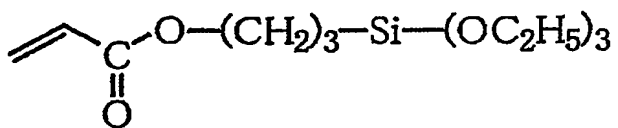
M-2



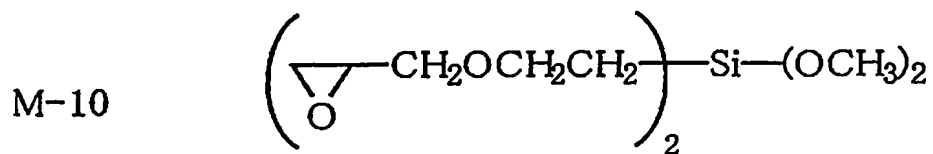
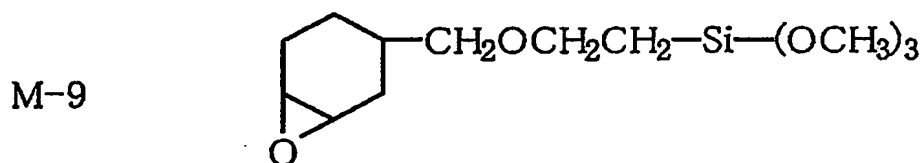
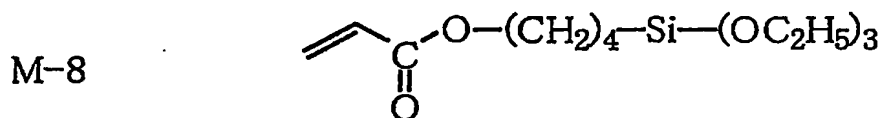
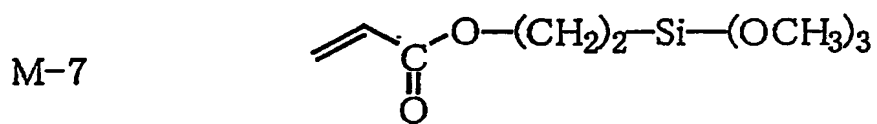
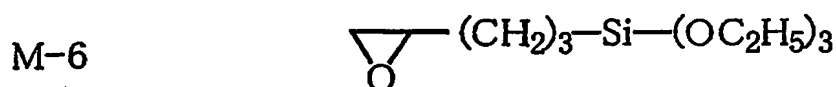
M-3



M-4



化5



これらのうち、(M-1)、(M-2)、および(M-5)が特に好ましい。
オルガノシランの加水分解反応および／または縮合反応は、一般に触媒の存在

下で行われる。触媒としては、塩酸、硫酸、硝酸等の無機酸類；シュウ酸、酢酸、ギ酸、メタンスルホン酸、トルエンスルホン酸等の有機酸類；水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア等の無機塩基類；トリエチルアミン、ピリジン等の有機塩基類；トリイソプロポキシアルミニウム、テトラブトキシジルコニウム等の金属アルコキシド類；Zr、Ti又はAlなどの金属を中心金属とする金属キレート化合物等が挙げられる。無機酸では塩酸、硫酸、有機酸では、水中での酸解離定数(pKa値(25℃))が4.5以下のものが好ましく、塩酸、硫酸、水中での酸解離定数が3.0以下の有機酸がより好ましく、塩酸、硫酸、水中での酸解離定数が2.5以下の有機酸が更に好ましく、水中での酸解離定数が2.5以下の有機酸が更に好ましく、メタンスルホン酸、シュウ酸、フタル酸、マロン酸が更に好ましく、シュウ酸が特に好ましい。金属の腐食防止を考えると、Zr、Ti又はAlなどの金属を中心金属とする金属キレート化合物が最も好ましい。

オルガノシランの加水分解・縮合反応は、無溶媒でも、溶媒中でも行うことができるが成分を均一に混合するために有機溶媒を用いることが好ましく、例えばアルコール類、芳香族炭化水素類、エーテル類、ケトン類、エステル類などが好適である。

溶媒はオルガノシランと触媒を溶解させるものが好ましい。また、有機溶媒が塗布液あるいは塗布液の一部として用いることが工程上好ましく、含フッ素ポリマーなどのその他の素材と混合した場合に、溶解性あるいは分散性を損なわないものが好ましい。

オルガノシランの加水分解性基1モルに対して0.3～2モル、好ましくは0.5～1モルの水を添加し、上記溶媒の存在下あるいは非存在下に、そして触媒の存在下に、25～100℃で、攪拌することにより行われる。

低屈折率層塗布液中の上記オルガノシラン化合物、および/または該オルガノシラン化合物の加水分解物および/または部分縮合物の添加量は、低屈折率層中の含フッ素ポリマーに対し、5～100質量%が好ましく、5～50質量%がより好ましく、15～30質量%が特に好ましい。使用量が少ないと本発明の効果が得にくく、使用量が多すぎると屈折率が増加したり、膜表面の形状や面状が悪化したりするので好ましくない。

低屈折率層以外の層であるハードコート層、防眩層、帯電防止層への添加量は、硬化被膜樹脂バインダーの固形分質量に対し、5～50質量%が好ましく、10～40質量%がより好ましく、15～30質量%が特に好ましい。

本発明の反射防止フィルムは、透明基材フィルム上の各層に無機フィラーを添加することが好ましい。各層に添加する無機フィラーはそれぞれ同じでも異なっても良く、各層の屈折率、導電性、膜強度、膜厚、塗布性などの必要性能に応じて、種類、添加量、は適宜調節することが好ましい。

防汚性、耐水性、耐薬品性、滑り性等の特性を付与する目的で、公知のシリコン系あるいはフッ素系の防汚剤、滑り剤等を適宜添加することもできる。これらの添加剤を添加する場合には低屈折率層全固形分の0.01～20質量%の範囲で添加されることが好ましく、より好ましくは0.05～10質量%の範囲で添加される場合であり、特に好ましくは0.1～5質量%の範囲である。

6. 任意成分

本発明による防眩フィルム（反射防止フィルム）は、トリアセチルセルロースフィルム上の各層に無機フィラーを添加することが好ましい。各層に添加する無機フィラーはそれぞれ同じでも異なっても良く、各層の屈折率、導電性、膜強度、膜厚、塗布性などの必要性能に応じて、種類、添加量、は適宜調節することが好ましい。

防汚性、耐水性、耐薬品性、滑り性等の特性を付与する目的で、公知のシリコン系あるいはフッ素系の防汚剤、滑り剤等を適宜添加することもできる。これらの添加剤を添加する場合には低屈折率層全固形分の0.01～20質量%の範囲で添加されることが好ましく、より好ましくは0.05～10質量%の範囲で添加される場合であり、特に好ましくは0.1～5質量%の範囲である。

防眩フィルムおよび反射防止フィルムの製造

本発明の反射防止フィルムは以下の方法で形成することができるが、この方法に制限されない。

まず、各層を形成するための成分を含有した塗布液が調製される。続いて、塗布液を、ディップコート法、エアークナイフコート法、カーテンコート法、ロールコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、エクストルージョンコー

ト法（米国特許 2 6 8 1 2 9 4 号明細書参照）により透明基材フィルム上に塗布し、加熱・乾燥するが、マイクログラビアコート法、ロールコート法、エクストルージョン法が塗布精度の点で特に好ましい。各層の塗布の前工程として、ベースの平面性を改善するため、フィルムを加熱処理することも好ましい。塗布した各層に対して、各々、光照射あるいは加熱して、硬化皮膜を製膜する。このような過程を経て、最終的に反射防止フィルムが形成される。

本発明の別の態様によれば、トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層を積層してなる防眩フィルムの製造方法が提案され、その製造方法は、

前記トリアセチルセルロースフィルムの上に、あって、

アクリル系樹脂からなる透光性樹脂と、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも 1 種の炭素数 8 以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位および少なくとも 1 種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤とを含んでなる溶剤を含む塗布液を塗布し、乾燥させて硬化することにより前記防眩層を形成してなるものである。

本発明の好ましい態様によれば、前記の溶剤として、トルエンを塗布組成物全量に対して 2 5 質量%以上 6 0 質量%以下含有することが好ましい。

偏光板

偏光板は、偏光膜を両面から挟む 2 枚の保護フィルムで主に構成される。本発明の反射防止フィルムは、偏光膜を両面から挟む 2 枚の保護フィルムのうち少なくとも 1 枚に用いることが好ましい。本発明の反射防止フィルムが保護フィルムを兼ねることで、偏光板の製造コストを低減できる。また、本発明の反射防止フィルムを最表層に使用することにより、外光の映り込み等が防止され、耐傷性、防汚性等も優れた偏光板とすることができる。

偏光膜としては公知の偏光膜や、偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもない長尺の偏光膜から切り出された偏光膜を用いてもよい。偏光膜の吸収軸が長手方向に平行でも垂直でもない長尺の偏光膜は特開 2 0 0 2 - 8 6 5 5 4 号公報に記載の方法により作成される。ポリマーフィルムの延伸方法については、該公報の段落 [0 0 2 0] ～ [0 0 3 0] に詳しい記載がある。

本発明の好ましい態様によれば、偏光素子と、該偏光素子の表面に、トリアセチルセルロースフィルムにおける前記防眩層と反対側の面を向けて積層されてなる本発明による反射防止フィルムとを備えてなる、偏光板が提案される。

画像表示装置

本発明の反射防止フィルム（防眩フィルム）が画像液晶表示装置に用いる場合、片面に粘着層を設ける等してディスプレイの最表面に配置する。該透明基材フィルムが複屈折のないセルロースアシレートフィルム、例えば、トリアセチルセルロースフィルムの場合は偏光板の偏光層を保護する保護フィルムとしてトリアセチルセルロースが用いられるため、本発明の反射防止フィルムをそのまま保護フィルムに用いることが低価格化の上では好ましい。

本発明の反射防止フィルムは、片面に粘着層を設ける等してディスプレイの最表面に配置したり、そのまま偏光板用保護フィルムとして使用される場合には、十分に接着させるために、透明基材フィルム上に低屈折率層までを形成した後、鹼化処理を実施することが好ましい。鹼化処理は、公知の手法、例えば、アルカリ液の中に該フィルムを適切な時間浸漬して実施される。アルカリ液に浸漬した後は、該フィルムの中にアルカリ成分が残留しないように、水で十分に水洗したり、希薄な酸に浸漬してアルカリ成分を中和することが好ましい。

本発明の好ましい態様によれば、透光性表示体と、前記透光性表示体を背面から照射する光源装置とを備えてなる画像表示装置が提案され、その装置は、

前記透光性表示体の表面に、本発明による防眩フィルム、本発明による反射防止フィルムまたは本発明による偏光板が積層されてなるものである。

鹼化処理

鹼化処理することにより、低屈折率層を有する側とは反対側の透明基材フィルムの表面が親水化される。

親水化された表面は、ポリビニルアルコールを主成分とする偏向膜との接着性を改良するのに特に有効である。また、親水化された表面は、空気中の塵埃が付着しにくくなるため、偏向膜と接着させる際に偏向膜と反射防止フィルムの間に塵埃が入りにくく、塵埃による点欠陥を防止するのに有効である。

鹼化処理は、最外層を有する側とは反対側の透明基材フィルムの表面の水に対

する接触角が 40° 以下になるように実施することが好ましい。更に好ましくは 30° 以下、特に好ましくは 20° 以下である。

アルカリ鹼化処理の具体的手段としては、以下の(1)及び(2)の2つの手段から選択することができる。汎用のトリアセチルセルロースフィルムと同一の工程で処理できる点で(1)が優れているが、反射防止フィルム面まで鹼化処理されるため、表面がややダメージを受ける点、鹼化処理液が残ると汚れになる点が問題になり得る。その場合には、特別な工程となるが、(2)が優れる。

(1) 透明支持体上に反射防止層を形成後に、アルカリ液中に少なくとも1回浸漬することで、該フィルムの裏面を鹼化処理する。

(2) 透明支持体上に反射防止層を形成する前または後に、アルカリ液を該反射防止フィルムの反射防止フィルムを形成する面とは反対側の面に塗布し、加熱、水洗および／または中和することで、該反射防止フィルムの裏面だけを鹼化処理する。

本発明の第2の態様

本発明の第2の態様による防眩フィルムと反射防止フィルムについて、図1および図2を用いて説明する。図1および図2は本発明の第1の態様による好ましい反射防止フィルムの一態様を表す断面図である。なお、本発明の第1の態様と本発明の第2の態様とは、防眩フィルム（反射防止フィルム）として同一の層構成を有するものである。

図1の反射防止フィルム1は、支持体であるトリアセチルセルロースフィルム2、防眩層（防眩性ハードコート層）4、そして低屈折率層5の順序の層構成を有する。図2の反射防止フィルム10は、トリアセチルセルロースフィルム2、帯電防止層（導電性ハードコート層）3、防眩層4、そして低屈折率層5の順序の層構成を有する。防眩層4は透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂であるアクリル系樹脂を主な成分として硬化した硬化被膜から成り、防眩層4内には、主として表面に凹凸を形成する透光性微粒子12が含まれており、更に、表面の凹凸形成に寄与しない透光性微粒子13が含まれていてもよい。透光性微粒子は2種類以上あってもよい。また、低屈折率層5は、最外層に塗設する。帯電防止層3は、防眩層4の下層に塗設されるのが一般的であるが、最外層でなければ制限を

受けない。防眩層 4 には通電粒子 1 4 が含まれる。

防眩層 4 に含まれる、透光性微粒子 1 2、1 3、あるいは通電粒子（金—ニッケル粒子）1 4 以外の部分の硬化皮膜（バインダーマトリクス）の屈折率は 1.50～2.00 の範囲にあることが好ましく、低屈折率層 5 の屈折率は 1.30～1.50 の範囲にあることが好ましい。

尚、本明細書において、数値が物性値または量を表す場合における「（数値 1）～（数値 2）」という記載は「（数値 1）以上（数値 2）以下」の意味を表す。

1. 防眩層

本発明による防眩層（防眩性ハードコート層と呼ぶことがある）、ハードコート性（すなわち表面硬度）を付与する目的と、硬化収縮ムラによる外観異常（デコボコ面状）を避ける目的のために、少なくとも 1 種が 3 官能のアクリル系樹脂からなる透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂により構成され、更に、防眩性を付与するための透光性微粒子、内部散乱性を付与するための透光性微粒子、レベリング剤（塗布助剤）、更に必要に応じ、バインダーマトリクスの屈折率調整のための無機フィラーなどが含まれる。

本発明にあっては、後記する少なくとも 1 種が 3 官能のアクリル系樹脂からなる透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂以外の添加成分は本発明の第 1 の態様で説明したのと同様であってよい。具体的には、プラスチック製光透過性微粒子、レベリング剤、任意添加物（無機フィルター、オルガノシラン化合物）、防眩層の物性および形成等は、本発明の第 1 の態様で説明したのと同様であってよい。

電離放射線硬化型多官能樹脂

電離放射線硬化型の多官能アクリル系樹脂としての例としては、2 官能として、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1, 3-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、エトキシ化ビスフェノール A ジ（メタ）アクリレート、エトキシ化ビスフェノール F ジ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、1,

9-ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、1, 10-デカンジオールジ（メタ）アクリレート、グリセリンジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、プロポキシ化ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレートモノステアレート、イソシアヌル酸エトキシ変性ジ（メタ）アクリレート（イソシアヌル酸EO変性ジ（メタ）アクリレート）、2官能ウレタンアクリレート、2官能ポリエステルアクリレート、などが挙げられ、3官能として、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンEO変性トリ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸EO変性トリ（メタ）アクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化グリセリルトリ（メタ）アクリレート、3官能ポリエステルアクリレートなどが挙げられ、4官能として、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、エトキシ化ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレートなどがあり、5官能以上では、ジペンタエリスリトールヒドロキシペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどが挙げられる。尚、上記においては、アクリレートおよび／またはメタアクリレートを（メタ）アクリレートと記載した。

本発明の防眩層に少なくとも1種含まれる3官能のアクリル系樹脂のうち、少なくとも1種はペンタエリスリトールトリアクリレートであることが好ましい。また、3官能のアクリル系樹脂は、電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して、55質量%以上であることが好ましい。3官能のアクリル系樹脂の比率が、55質量%を下回ると表面硬度と外観面状の両立の点で難しくなる。

更に、本発明の防眩層を構成する前記電離放射線硬化型多官能樹脂として、前記3官能のアクリル系樹脂以外に、2官能のアクリル系樹脂が少なくとも1種含まれることが好ましい。特に、前記2官能のアクリル系樹脂がイソシアヌル酸骨格を有するジアクリレートが好ましく、具体的にはイソシアヌル酸EO変性ジアクリレート（東亜合成（株）製）等であることが好ましい。2官能のアクリル系樹脂は、電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して、10質量%以上、45質

量%以下であることが好ましい。2官能のアクリル系樹脂の比率が10質量%を下回ると、硬化収縮ムラの更なる改善効果がわずかとなり、45質量%を越えると、表面硬度低下の点で難しくなる。

防眩層における電離放射線硬化型多官能樹脂組成物の添加量は防眩層の固形分全質量の15質量%以上、85質量%以下が好ましい。

更に、上記の電離放射線硬化型多官能樹脂を紫外線（UV）硬化型樹脂として使用するときには、これらの中に光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリn-ブチルホスフィンなどを混合して使用することができる。

最新UV硬化技術（P. 159，発行人；高薄一弘，発行所；（株）技術情報協会，1991年発行）にも種々の例が記載されており本発明に有用である。

市販の光重合開始剤としては、チバ・スペシャルティ・ケイミカルズ（株）製のイルガキュア（651、184、907）（商品名）等が好ましい例として挙げられる。

光重合開始剤は、電離放射線硬化型多官能樹脂100質量%に対して、1～10質量%の範囲で使用する事が好ましく、特に好ましくは3～8質量%の範囲である。

更に、上記防眩層を形成するための透光性樹脂として、上記のような電離放射線硬化型多官能樹脂であるアクリル系樹脂に対して、溶剤乾燥型樹脂を含ませてもよい。前記溶剤乾燥型樹脂には、主として、熱可塑性樹脂例えば、セノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、ケイ素樹脂、ポリシロキサン樹脂等が用いられる。

電離放射線硬化型樹脂に添加する溶剤乾燥型熱可塑性樹脂の種類は通常用いられるものが使用されるが、透明基材フィルムとして特にトリアセチルセルロース（TAC）等のセルロースアシレートフィルムを用いるときには、電離放射線硬化型樹脂に含ませる溶剤乾燥型樹脂には、ニトロセルロース、アセチルセルロース、セルロースアセテートプロピオネート、エチルヒドロキシエチルセルロース

等のセルロース系樹脂が塗膜の密着性及び透明性の点で有利である。

上記のような電離放射線硬化型樹脂組成物の硬化方法としては、前記電離放射線硬化型樹脂組成物の通常の硬化方法、即ち、電子線又は紫外線の照射によって硬化することができる。

例えば、電子線硬化の場合には、コックロフワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50～1000KeV、好ましくは100～300KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線硬化の場合には超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等が利用できる。

2. 本発明の第2の態様における防眩フィルム、反射防止フィルムにあつては、上記した1. 防眩層の層成分以外は、本発明の第1の態様と同様であつてよい。よつて、2. 低屈折率層、3. トリアセチルセルロースフィルム、4. 帯電防止層、5. オルガノシラン化合物、6. 任意成分、防眩フィルムおよび反射防止フィルムの製造、偏光板、画像表示装置、鹼化処理等については、本発明の第1の態様で説明したのと同様であつてよい。

実施例

本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、特別の断りの無い限り、「部」及び「%」は質量基準である。

本発明の第1の態様

(オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物Aの調製)

攪拌機、還流冷却器を備えた反応器、メチルエチルケトン120部、アクリロキシプロピルトリメトキシシラン(KBM-5103：商品名、信越化学工業(株)製)100部、ジイソプロポキシアルミニウムエチルアセトアセテート3部を加え混合したのち、イオン交換水30部を加え、60℃で4時間反応させたのち、室温まで冷却し、オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物Aを得た。質量平均分子量は1600であり、オリゴマー成分以上の成分のうち、分子量が1000～20000の成分は100%であった。また、ガスクロマトグラ

フィー分析から、原料のアクリロキシプロピルトリメトキシシランは全く残存していなかった。

(オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物イの調製)

攪拌機、還流冷却器を備えた反応器、メチルエチルケトン 120 部、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン (KBM-503 : 商品名、信越化学工業 (株) 製) 100 部、ジイソプロポキシアルミニウムエチルアセトアセテート 3 部を加え混合したのち、イオン交換水 30 部を加え、60℃で4時間反応させたのち、室温まで冷却し、オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物イを得た。質量平均分子量は1600であり、オリゴマー成分以上の成分のうち、分子量が1000~20000の成分は100%であった。また、ガスクロマトグラフィー分析から、原料の3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランは全く残存していなかった。

(防眩層塗布液1の調製)

紫外線硬化型樹脂であるペンタエリスリトールトリアクリレート (商品名 (PET-30) : 日本化薬製、屈折率1.51) を26.64質量部、同じく紫外線硬化型樹脂である、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA) (日本化薬製、屈折率1.51) を1.44質量部、アクリル系ポリマー (三菱レイヨン製、分子量75,000) を2.88質量部、光硬化開始剤であるイルガキュア184 (商品名、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ (株) 製) を1.37質量部、第1の透光性微粒子としてのアクリルスチレンビーズ (綜研化学製、粒径3.5 μ m、屈折率1.55) を1.49質量部、第2の透光性微粒子としてのスチレンビーズ (綜研化学製、粒径3.5 μ m、屈折率1.60) を4.64質量部、レベリング剤R-30 (商品名、大日本インキ化学製) を0.046質量部、オルガノシラン化合物であるKBM-5103 (商品名、信越化学工業製) を6.19質量部、トルエンを38.71質量部、及び、シクロヘキサノン16.59質量部を十分混合して塗布液として調整した。この塗布液を孔径30 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層塗布液1を調製した。

(防眩層塗布液2~10の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、レベリング剤使用量を下記の表 4 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩層塗布液 2 ～ 1 0 （実施例 2 ～ 5、比較例 1、実施例 6 ～ 9 の防眩層塗布液）とした。

（防眩層塗布液 1 1 ～ 1 8 の調製）

防眩層塗布液 1 に対し、レベリング剤種類を下記の表 4 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩層塗布液 1 1 ～ 1 8 （比較例 2 ～ 7、実施例 1 0、1 1 の防眩層塗布液）とした。

表 4

試料名	防眩層塗布液	レベリング剤	使用量 (対ハインダー)	オルガノリン化合物	塗布組成物全量に 対する比率	低屈折率 塗布液	オルガノリン 化合物	効果 外観面状	スクラール 耐擦傷性試験	積分反射率 (%)
実施例1	防眩層塗布液1	R-30 (フッ素系;大 日本化学)	0.15重量%	KBM-5108(3-ブ ジメチルシリルオキシ シラン;信越化学工業)	トリエノキシラン =70/30重量% (38重量%)	低屈折率 塗布液 A	無し	5	5	2.7
実施例2	防眩層塗布液2	↑	0.10重量%	↑	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例3	防眩層塗布液3	↑	0.08重量%	↑	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例4	防眩層塗布液4	↑	0.05重量%	↑	↑	↑	↑	4	5	2.7
実施例5	防眩層塗布液5	↑	0.04重量%	↑	↑	↑	↑	3	5	2.7
比較例1	防眩層塗布液6	↑	無し	↑	↑	↑	↑	0	5	2.7
実施例6	防眩層塗布液7	↑	0.20重量%	↑	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例7	防眩層塗布液8	↑	0.25重量%	↑	↑	↑	↑	5	4	2.8
実施例8	防眩層塗布液9	↑	0.50重量%	↑	↑	↑	↑	5	4	2.8
実施例9	防眩層塗布液10	↑	0.50重量%	↑	↑	↑	↑	5	3	2.9
比較例2	防眩層塗布液11	FC431 (フッ素系;住友 3M)	0.15重量%	↑	↑	↑	↑	3	1	3.3
比較例3	防眩層塗布液12	KF96 (シリコン系; 信越化学工業)	↑	↑	↑	↑	↑	3.5	0	3.7
比較例4	防眩層塗布液13	SH-3748 (シリコン系;東 アコーニク)	↑	↑	↑	↑	↑	3.5	0	3.6
比較例5	防眩層塗布液14	F-171 (フッ素系;大日 本化学)	↑	↑	↑	↑	↑	3	1	3.3
比較例6	防眩層塗布液15	F-470 (フッ素系;大日 本化学)	↑	↑	↑	↑	↑	3	1	3.3
比較例7	防眩層塗布液16	F-473 (フッ素系;大日 本化学)	↑	↑	↑	↑	↑	3	1	3.3
実施例10	防眩層塗布液17	本文中記載: 化合物P-3	↑	↑	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例11	防眩層塗布液18	本文中記載: 化合物P-14	↑	↑	↑	↑	↑	4	4	2.8

(防眩層塗布液 19～23 の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、オルガノシラン化合物の種類を下記の表 5 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩層塗布液 19～23 (実施例 12～16 の防眩層塗布液) とした。

(防眩層塗布液 24～30 の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、KBM-5103 の使用量を下記の表 5 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩層塗布液 24～30 (実施例 17～23 の防眩層塗布液) とした。

(防眩層塗布液 31～35 の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、溶剤組成を下記の表 5 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩性ハードコート塗布液 31～35 (実施例 24～28 の防眩層塗布液) とした。

表 5

試料名	防眩層 塗布液	レベリング剤	使用量 (対ハインダー)	オルガシラン 化合物	使用量 (対ハインダー)	塗料組成 (トルエンの 塗布組成物全量に 対する比率)	低屈折率 塗布液	オルガシラン 化合物	効果 外観面状	スケーラブル 耐擦傷性試験	積分反射率 (%)
実施例12	防眩層塗布液19	R-30 (ワッ素系:大日 本化学)	0.15重量%	KBM-903(3- アミノプロピルメチ シラン)	20重量%	トルエン/シクロヘキサ ン = 70/30 重量% (38重量%)	低屈折率 層塗布液	無し	5	4	2.7
実施例13	防眩層塗布液20	↑	↑	KBE-9007(3- アミノネオアブド リルエキサン)	20重量%	↑	A	↑	5	4	2.7
実施例14	防眩層塗布液21	↑	↑	KBM-403(3- グリノキシルメチ シラン)	20重量%	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例15	防眩層塗布液22	↑	↑	KBM-503(3- タクロキシルメチ シラン)	20重量%	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例16	防眩層塗布液23	↑	↑	本文中記載 オル ガシラン化合物 の加水分解物 の部分縮合物ア ン	20重量%	↑	↑	↑	5	5.5	2.7
実施例17	防眩層塗布液24	↑	↑	無し	—	↑	↑	↑	5	3	2.7
実施例18	防眩層塗布液25	↑	↑	KBM-5103 (3-アタロキシル メチルメチン; 信越化学工業)	5重量%	↑	↑	↑	5	4	2.7
実施例19	防眩層塗布液26	↑	↑	↑	10重量%	↑	↑	↑	5	4.5	2.7
実施例20	防眩層塗布液27	↑	↑	↑	15重量%	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例21	防眩層塗布液28	↑	↑	↑	30重量%	↑	↑	↑	5	5	2.7
実施例22	防眩層塗布液29	↑	↑	↑	40重量%	↑	↑	↑	4.5	5	2.7
実施例23	防眩層塗布液30	↑	↑	↑	50重量%	↑	↑	↑	4	5	2.7
実施例24	防眩層塗布液31	R-30 (ワッ素系:大日 本化学)	↑	↑	20重量%	トルエン/シクロヘキサ ン = 50/50 重量% (27重量%)	低屈折率 層塗布液	無し	5	5	2.7
実施例25	防眩層塗布液32	↑	↑	↑	↑	トルエン/シクロヘキサ ン = 40/60 重量% (21重量%)	A	↑	4	5	2.7
実施例26	防眩層塗布液33	↑	↑	↑	↑	トルエン/シクロヘキサ ン = 90/10 重量% (49重量%)	↑	↑	5	5	2.7
実施例27	防眩層塗布液34	↑	↑	↑	↑	メチルエチルシラン/シクロ ヘキサン = 10/30 重量% (38重量%)	↑	↑	3.5	5	2.7
実施例28	防眩層塗布液35	↑	↑	↑	↑	酢酸エチル/シクロヘキ サン = 10/30 重量% (38重量%)	↑	↑	3.5	5	2.7

(防眩層塗布液 36～39 の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、レベリング剤種類を下記の表 6 に示すように変えた以外は、防眩層塗布液 1 と全く同じく調製したものを防眩層塗布液 36～39 (実施例 32～35 の防眩層塗布液) とした。

(防眩層塗布液 40 の調製)

防眩層塗布液 1 に対し、通電粒子のブライト GNR 4.6-EH (商品名、金-ニッケルコート樹脂ビーズ、日本化学工業製、平均粒径 4.5 μm 、真球状) を防眩層の全体量の 0.1% 添加したものを防眩層塗布液 40 (実施例 37 の防眩層塗布液) とした。

表 6

試料名	防眩層 塗布液	レベリング剤	使用量 (対ハインダー)	オルガノリン 化合物	使用量 (対ハインダー)	溶剤組成 (トルエンの 塗布組成物全量に 対する比率)	低屈折率層 塗布液	オルガノリン 化合物	効果 外観面状	スターゲル 面擦傷性試験	積分反射率 (%)
実施例29	防眩層塗布液1	R-30 (フッ素系:大 日本化成 学)	0.15 重量%	KBM-5103 (3-7トリメチルプロ ピルメチルシラン; 信越化学工業)	20重量%	トルエン/シクロヘキサン = 70/30 重量% (38重量%)	低屈折率層 塗布液B	本文中記載 オル ガノリン化合物 加水分解物の部 分縮合物ア	5	7	2.7
実施例30	↑	↑	↑	↑	↑	↑	低屈折率層 塗布液D	本文中記載 オル ガノリン化合物 加水分解物の部 分縮合物イ	5	7	2.7
実施例31	↑	↑	↑	↑	↑	↑	低屈折率層 塗布液B	KBM-5103 (3-7トリメチルプロ ピルメチルシラン; 信越化学工業)	5	6	2.7
実施例32	防眩層塗布液36	本文中記 載:化合物P -1 (Mw=2500)	↑	↑	↑	↑	低屈折率層 塗布液B	本文中記載 オル ガノリン化合物 加水分解物の部 分縮合物ア	5	7	2.7
実施例33	防眩層塗布液37	本文中記 載:化合物P -4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	5	7	2.7
実施例34	防眩層塗布液38	本文中記 載:化合物P -9	↑	↑	↑	↑	↑	↑	4	7	2.7
実施例35	防眩層塗布液39	本文中記 載:化合物P -6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	4	7	2.9
実施例36	↑	↑	↑	↑	↑	↑	低屈折率層 塗布液C (薬フッ素系; ヤマダ)	本文中記載 オル ガノリン化合物 加水分解物の部 分縮合物ア	5	7	2.5
実施例37 (実施例2 9にAS層 付与)	防眩層塗布液40	R-30 (フッ素系:大 日本化成 学)	↑	↑	↑	↑	低屈折率層 塗布液B	本文中記載 オル ガノリン化合物 加水分解物の部 分縮合物ア	5	7	2.7

(低屈折率層塗布液Aの調製)

屈折率1.44の熱架橋性含フッ素ポリマー（固形分濃度6%、MEK溶液）1.3g、コロイダルシリカ分散液MEK-ST-L（商品名、平均粒径45nm、固形分濃度30%、日産化学（株）製）1.3g、およびメチルエチルケトン5.6g、シクロヘキサノン0.6gを添加、攪拌の後、孔径1 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層塗布液Aを調製した。

(低屈折率層塗布液Bの調製)

屈折率1.44の熱架橋性含フッ素ポリマー（固形分濃度6%、MEK溶液）1.3g、コロイダルシリカ分散液MEK-ST-L（商品名、平均粒径45nm、固形分濃度30%、日産化学（株）製）1.3g、前記オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物ア液0.6g、およびメチルエチルケトン5g、シクロヘキサノン0.6gを添加、攪拌の後、孔径1 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層塗布液B（実施例29～35、実施例37の低屈折率層塗布液）を調製した。

(低屈折率層塗布液Cの調製)

屈折率1.42の熱架橋性含フッ素ポリマーJN7228A（商品名、固形分濃度6%、MEK溶液、JSR（株）製）1.3g、コロイダルシリカ分散液MEK-ST-L（商品名、平均粒径45nm、固形分濃度30%、日産化学（株）製）1.3g、前記オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物ア液0.6g、およびメチルエチルケトン5g、シクロヘキサノン0.6gを添加、攪拌の後、孔径1 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層塗布液C（実施例36の低屈折率層塗布液）を調製した。

(低屈折率層塗布液Dの調製)

屈折率1.44の熱架橋性含フッ素ポリマー（固形分濃度6%、MEK溶液）1.3g、コロイダルシリカ分散液（平均粒径45nm、固形分濃度30%、日産化学（株）製）1.3g、前記オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物イ液0.6g、およびメチルエチルケトン5g、シクロヘキサノン0.6gを添加、攪拌の後、孔径1 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層塗布液Dを調製した。

(低屈折率層塗布液Eの調製)

屈折率1.44の熱架橋性含フッ素ポリマー（固形分濃度6%、MEK溶液）1.3g、コロイダルシリカ分散液（平均粒径45nm、固形分濃度30%、日産化学（株）製）1.3g、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン（KBM-5103、信越化学工業（株）製）0.6g、およびメチルエチルケトン5g、シクロヘキサノン0.6gを添加、攪拌の後、孔径1μmのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層塗布液Eを調製した。

(帯電防止層塗布液の調製)

帯電防止層の材料はC-4456S-7（商品名、ATO含有導電インキ、ATOの平均粒径300~400nm、固形分濃度45% 日本ペルノックス製）2.0g、およびメチルイソブチルケトン2.84g、シクロヘキサノン1.22gを添加、攪拌の後、孔径30μmのポリプロピレン製フィルターでろ過して、帯電防止層塗布液Iを調製した。

[実施例1]

(1) 防眩層の塗設

80μmの厚さのトリアセチルセルロースフィルム（TD80U：商品名、富士写真フィルム（株）製）をロール形態で巻き出して、前記工程で調製した防眩層塗布液Iを、乾燥膜厚が7μmになるように塗布し、110℃で1分間溶剤乾燥の後、さらに窒素パージ下（酸素濃度200ppm以下）で、紫外線を55mJ照射して、光硬化させ、防眩層を形成し、巻き取った。

(2) 低屈折率層の塗設

前記防眩層を塗設したトリアセチルセルロースフィルムを再び巻き出して、上記低屈折率層塗布液Aを乾燥膜厚が100nmになるように塗布し、120℃で70秒乾燥の後、更に110℃で10分乾燥し、熱硬化させてから、窒素パージ下（酸素濃度100ppm以下）で、紫外線を120mJ照射して、光硬化させ、低屈折率層が塗設された反射防止フィルムを形成し、巻き取った。

(3) 反射防止フィルムの鹼化処理

反射防止フィルム製膜後、以下の処理を行った。1.5mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を調製し、55℃に保温した。0.005mol/Lの希硫酸水

溶液を調製し、35℃に保温した。作製した反射防止フィルムを上記の水酸化ナトリウム水溶液に2分間浸漬した。その後、水に浸漬し水酸化ナトリウム水溶液を十分に洗い流した。次いで、上記の希硫酸水溶液に1分間浸漬した後、水に浸漬し、希硫酸水溶液を十分に洗い流した。最後に120℃で十分に乾燥させた。

このようにして、実施例1の鹼化処理済み反射防止フィルムを作製した。これを試料1とした。

(反射防止フィルムの評価)

得られたフィルムについて、以下の項目の評価を行った。結果を前記表4に示した。

(1) 外観面状評価

反射防止フィルムを、1) 三波長蛍光灯下での透過面状検査、ならびに、2) 反射防止フィルム面と反対側に油性黒インキを塗り、三波長蛍光下での反射面状検査を行って、面状の均一性(流動ムラ、乾燥ムラ、塗布スジムラなどがないこと)を詳細に評価した。

0 : 面状劣悪

1 ~ 2 : 目標未達

3 : 許容

4 ~ 5 : かなり良好 ~ 極めて良好

(2) 平均積分反射率

反射防止フィルムをクロスニコルの偏光板に張り合わせた後、分光光度計(日本分光(株)製)を用いて、380~780nmの波長領域において、入射角5°における分光反射率を測定した。結果には450~650nmの積分球平均反射率を用いた。低屈折率層の屈折率により、積分反射率は上下するが、同じ低屈折率層処方の場合、下層の防眩層との親和性が悪いと、微視的な膜厚ムラが生じて、結果、積分反射率が上昇する。

(3) スチールウール耐擦傷性評価

ラビングテスターを用いて、以下の条件でこすりテストを行った。

評価環境条件 : 25℃、60%RH こすり材 : 試料と接触するテスターのこすり先端部(1cm×1cm)にスチールウール(日本スチールウール(株)製、

ゲレードNo. 0000) を巻いて、動かないようバンド固定した。

移動距離 (片道) : 13 cm、

こすり速度 : 13 cm/秒、

荷重 : 500 g/cm²、

先端部接触面積 : 1 cm × 1 cm、

こすり回数 : 10 往復。

こすり終えた試料の裏側に油性黒インキを塗り、反射光で目視観察して、こすり部分の傷を、次の 7 段階の基準で評価した。

0 : 耐擦傷性低い

1 ~ 2 : 目標未達

3 : 許容

4 ~ 5 : 良好

6 ~ 7 : かなり良好 ~ 極めて良好

[実施例 2 ~ 36]

各実施例の試料 2 ~ 36、各比較例の試料 1 ~ 7 は、防眩層塗布液と低屈折率層塗布液を表 4 ~ 6 に記載のようにした以外は、前記実施例試料 1 と全く同じにして作製した。

[実施例 37]

実施例試料 37 は、トリアセチルセルロースフィルム上に、帯電防止層 (AS 層) を下記条件にて塗設し、その上に、前記実施例 29 の試料と同条件にて、防眩層塗布液 40 を塗設し、その上に、前記実施例 29 の試料と同条件にて、低屈折率層塗布液 B を塗設した。

(帯電防止層付き反射防止フィルムの作製)

帯電防止層塗布液をトリアセチルセルロース上に膜厚 1.2 μm となるようにコーティングし、70℃で1分間乾燥後、窒素パージ下でUV (紫外) 光 54 mJ を照射してハーフキュアした。次に、帯電防止層の上に防眩層塗布液 40 を膜厚 7 μm となるようにコーティングし、110℃で20秒、50℃で20秒乾燥後、窒素パージ下でUV光 55 mJ を照射してハーフキュアした。防眩層塗布液 40 は、防眩層塗布液 1 に通電粒子のプライト GNR 4.6-EH (商品名、金

- ニッケルコート樹脂ビーズ：日本化学工業製）を防眩層の全体量の0.1%添加したものを用いた。更に、この防眩層の上に、低屈折率層塗布液Bを用いて、前記の低屈折率層の塗設と同様にして低屈折率層を作製した。

（実施例、比較例の結果のまとめ）

上記表4～6に示した結果をまとめると以下の通りであった。

1) 各実施例のレベリング剤は、外観面状と諸性能（耐擦傷性、積分反射率）において、各比較例に比べて非常に優れ、外観面状と諸性能（耐擦傷性、積分反射率）を両立させるものであった。

2) 実施例1、10、11のレベリング剤は、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位、および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位、に加え、ポリエチレンオキシド基又はポリプロピレンオキシド基を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位、を含む共重合体からなるレベリング剤であり、特に前記1)の効果が優れていた。

3) 各実施例によれば、レベリング剤の分子量は、より好ましくは3000～13000であることが分かる。

4) 実施例24～28によれば、レベリング剤使用時には、塗布溶剤にトルエンを用いることが望ましいことが分かる。

5) 実施例17と他の実施例との比較によれば、防眩層にオルガノシラン化合物（加水分解物、部分縮合物）を使用すると、外観面状を良好なまま、更に耐擦傷性のレベルアップが図れることが分かる。

6) 実施例29～37と他の実施例との比較によれば、レベリング剤を使用する際、低屈折率層にも、オルガノシラン化合物（加水分解物、部分縮合物）を使用すると、外観面状を良好なまま、更にいっそうの耐擦傷性のレベルアップが図れることが分かる。

7) 実施例37によれば、帯電防止層を付与することにより、表面抵抗が 1×10^{14} (Ω/\square) 以上から 2×10^8 (Ω/\square) に低減し、埃付着性が非常に良好な、帯電防止層付き反射防止フィルムが得られた。

本発明の第2の態様

本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、特別の断りの無い限り、「部」及び「%」は質量基準である。

(オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物アの調製)

攪拌機、還流冷却器を備えた反応器、メチルエチルケトン 120 部、アクリロキシプロピルトリメトキシシラン (KBM-5103 : 商品名、信越化学工業 (株) 製) 100 部、ジイソプロポキシアルミニウムエチルアセトアセテート 3 部を加え混合したのち、イオン交換水 30 部を加え、60℃で4時間反応させたのち、室温まで冷却し、オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物アを得た。質量平均分子量は1600であり、オリゴマー成分以上の成分のうち、分子量が1000~20000の成分は100%であった。また、ガスクロマトグラフィー分析から、原料のアクリロキシプロピルトリメトキシシランは全く残存していなかった。

(防眩層用塗布液1の調製)

紫外線硬化型樹脂であるPET-30 (商品名、ペンタエリスリトールトリアクリレート、日本化薬 (株) 製、屈折率1.51) を26.64質量部、同じく紫外線硬化型樹脂であるDPHA (商品名、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物、日本化薬 (株) 製、屈折率1.51を1.44質量部)、アクリル系ポリマーHR-AGアクリル (ザ・インテック製、分子量75,000) を2.88質量部、光硬化開始剤であるイルガキュア184 (商品名、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ (株) 製) を1.37質量部、第1の透光性微粒子としてのアクリルースチレンビーズ (綜研化学 (株) 製、粒径3.5 μm 、屈折率1.55) を1.49質量部、第2の透光性微粒子としてのスチレンビーズ (綜研化学 (株) 製、粒径3.5 μm 、屈折率1.60) を4.64質量部、本発明で用いるレベリング剤であるR-30 (商品名、大日本インキ化学工業 (株) 製) を0.046質量部、オルガノシラン化合物であるKBM-5103 (商品名、信越化学工業 (株) 製) を6.19質量部、トルエンを38.71質量部、及び、シクロヘキサノン16.59質量部を十分混合して塗布液として

調整した。この塗布液を孔径 $30\ \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層用塗布液 1 を調製した。

(防眩層用塗布液 2)

紫外線硬化型樹脂である PET-30 (商品名、ペンタエリスリトールトリアクリレート、日本化薬 (株) 製、屈折率 1.51) を 18.25 質量部、同じく紫外線硬化型樹脂である M-215 (商品名、イソシアヌル酸 EO 変性ジアクリレート、東亜合成 (株) 製、屈折率 1.51) を 9.83 質量部、アクリル系ポリマー HR-AG アクリル (ザ・インテック製、分子量 75,000) を 2.88 質量部、光硬化開始剤であるイルガキュア 184 (商品名、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ (株) 製) を 1.37 質量部、第 1 の透光性微粒子としてのアクリルースチレンビーズ (綜研化学 (株) 製、粒径 $3.5\ \mu\text{m}$ 、屈折率 1.55) を 1.49 質量部、第 2 の透光性微粒子としてのスチレンビーズ (綜研化学 (株) 製、粒径 $3.5\ \mu\text{m}$ 、屈折率 1.60) を 4.64 質量部、本発明で用いるレベリング剤である R-30 (商品名、大日本インキ化学工業 (株) 製) を 0.046 質量部、オルガノシラン化合物である KBM-5103 (信越化学工業 (株) 製) を 6.19 質量部、トルエンを 38.71 質量部、及び、シクロヘキサノン を 16.59 質量部を十分混合して塗布液として調整した。この塗布液を孔径 $30\ \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層用塗布液 2 を調製した。

(防眩層用塗布液 3 ~ 37 の調製)

防眩層用塗布液 1、あるいは 2 に対し、多官能アクリル系樹脂の種類ならびに比率、または光重合開始剤量 (電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対し) を表 7 及び表 8 のように変えた以外は、防眩層用塗布液 1、あるいは 2 と全く同じく調製したものを防眩層用塗布液 3 ~ 37 とした。

表 7

試料No.	帯電防 止層用 塗布液	塗布液	多官能アクリル樹脂内容 (質量%比)	防眩層用塗布液	重合開始剤量 (質量%比)	低屈折率層用 塗布液	評価結果 外観 鉛筆 硬度
実施例試料1	無し	防眩層用塗布液 1	PE T-380/DPHA = 95/5		4.5	A	4 2H
実施例試料2	"	防眩層用塗布液 2	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 65/35		"	"	5 2H
実施例試料3	"	防眩層用塗布液 3	PE T-30 = 100		"	"	4 2H
実施例試料4	"	防眩層用塗布液 4	PE T-30/DPHA = 80/20		"	"	4 2H
実施例試料5	"	防眩層用塗布液 5	PE T-30/DPHA = 70/30		"	"	4 2H
実施例試料6	"	防眩層用塗布液 6	PE T-30/DPHA = 60/40		"	"	4 2H
実施例試料7	"	防眩層用塗布液 7	PE T-30/DPHA = 55/45		"	"	4 2H
実施例試料8	"	防眩層用塗布液 8	PE T-30/DPHA = 50/50		"	"	3 2H
実施例試料9	"	防眩層用塗布液 9	PE T-30/DPHA = 40/60		"	"	3 2H
実施例試料10	"	防眩層用塗布液 10	PE T-30/DPHA = 30/70		"	"	3 2H
比較例試料1	"	防眩層用塗布液 11	DPHA = 100		"	"	0 3H
比較例試料2	"	防眩層用塗布液 12	ジペンタエリスリトールペンタグリレート = 100		"	"	1 2H
比較例試料3	"	防眩層用塗布液 13	ペンタエリスリトールペンタグリレート = 100		"	"	2 2H
実施例試料11	"	防眩層用塗布液 14	トリメチロールプロパンジアクリレート = 100		"	"	3 2H
実施例試料12	"	防眩層用塗布液 15	エトキシ化トリメチロールプロパンジアクリレート = 100		"	"	3 2H
比較例試料4	"	防眩層用塗布液 16	ジエチレングリコールジアクリレート = 100		"	"	5 B
比較例試料5	"	防眩層用塗布液 17	インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 100		"	"	5 B
実施例試料13	"	防眩層用塗布液 18	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 30/70		"	"	5 H
実施例試料14	"	防眩層用塗布液 19	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 40/60		"	"	5 H
実施例試料15	"	防眩層用塗布液 20	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 50/50		"	"	5 H
実施例試料16	"	防眩層用塗布液 21	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 55/45		"	"	5 2H
実施例試料17	"	防眩層用塗布液 22	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 60/40		"	"	5 2H
実施例試料18	"	防眩層用塗布液 23	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 70/30		"	"	5 2H
実施例試料19	"	防眩層用塗布液 24	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 80/20		"	"	5 2H
実施例試料20	"	防眩層用塗布液 25	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 90/10		"	"	5 2H
実施例試料21	"	防眩層用塗布液 26	PE T-30/インジヤスル酸EO変性ジアクリレート = 95/5		"	"	4 2H
実施例試料22	"	防眩層用塗布液 27	PE T-30/ジエチレングリコールジアクリレート = 65/35		"	"	4 2H
実施例試料23	"	防眩層用塗布液 28	PE T-30/1,3-ブタンジオールペンタグリレート = 65/35		"	"	4 2H

表 8

試料No.	帯電防 止層用 塗布液	防眩層用塗布液			重合開始剤量 (質量%比)	低屈折率層用 塗布液	評価結果	
		塗布液	多官能アクリル樹脂内容 (質量%比)	防眩層用塗布液 内容			外観 面状	鉛筆 硬度
実施例試料24	無し	防眩層用塗布液 29		PET-30/DPHA = 95/5	1	A	4	H
実施例試料25	"	防眩層用塗布液 30	"	"	2	"	4	H
実施例試料26	"	防眩層用塗布液 31	"	"	3	"	4	2H
実施例試料27	"	防眩層用塗布液 32	"	"	5	"	4	2H
実施例試料28	"	防眩層用塗布液 33	"	"	6	"	4	2H
実施例試料29	"	防眩層用塗布液 34	"	"	7	"	4	2H
実施例試料30	"	防眩層用塗布液 35	"	"	8	"	4	2H
実施例試料31	"	防眩層用塗布液 36	"	"	10	"	3	2H
実施例試料32	"	防眩層用塗布液 37	"	"	12	"	3	2H
実施例試料33	"	防眩層用塗布液 1	"	"	4.5	B	4	2H
実施例試料34	"	防眩層用塗布液 2	PET-30/インシアル酸EO変性ジアクリレート = 65/35		"	"	5	2H
実施例試料35	帯電防 止層用 塗布液 I	防眩層用塗布液 38	PET-30/DPHA = 95/5		"	A	4	3H

(防眩層用塗布液 38 の調製)

防眩層用塗布液 1 に対し、導電材料 (通電粒子) のブライト GNR 4.6-EH (商品名、金-ニッケルコート樹脂ビーズ、日本化学工業 (株) 製、平均粒径 $4.5 \mu\text{m}$ 、真球状) を防眩層の全体量の 0.1% 添加したものを防眩層用塗布液を 38 とした。

(低屈折率層用塗布液 A の調整)

屈折率 1.44 の熱架橋性含フッ素ポリマー JTA113 (商品名、固形分濃度 6%、MEK 溶液、JSR (株) 製) 13 g、コロイダルシリカ分散液 MEK-ST-L (商品名、平均粒径 45 nm 、固形分濃度 30%、日産化学 (株) 製) 1.3 g、前記オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物ア液 0.6 g、およびメチルエチルケトン 5 g、シクロヘキサノン 0.6 g を添加、攪拌の後、孔径 $1 \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層用塗布液 A を調製した。

(低屈折率層用塗布液 B の調整)

屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー JN7228A (商品名、固形分濃度 6%、MEK 溶液、JSR (株) 製) 13 g、コロイダルシリカ分散液 MEK-ST-L (商品名、平均粒径 45 nm 、固形分濃度 30%、日産化学 (株) 製) 1.3 g、前記オルガノシラン化合物の加水分解物の部分縮合物ア液 0.6 g、およびメチルエチルケトン 5 g、シクロヘキサノン 0.6 g を添加、攪拌の後、孔径 $1 \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層用塗布液 B を調製した。

(帯電防止層用塗布液 I の調整)

透明導電層形成用組成物 ASP-BJ-1 (商品名、住友大阪セメント (株) 製) 100 g、紫外線硬化型樹脂である PET-30 (商品名、ペンタエリスリトールトリアクリレート、日本化薬 (株) 製、屈折率 1.51) 10 g を攪拌混合し、孔径 $30 \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、帯電防止層用塗布液 I を調製した。尚、ASP-BJ-1 は下記組成からなるものである。

ATO : 6 質量%

ペンタエリスリトールトリアクリレートほか : 14 質量%

メチルエチルケトン、イソブタノールほか：80質量%

[実施例試料1]

(1) 防眩層の塗設

80 μ mの厚さのトリアセチルセルロースフィルム（TD80U：商品名、富士写真フイルム（株）製）をロール形態で巻き出して、防眩層用塗布液1を、乾燥膜厚が7 μ mになるように塗布し、110℃で10秒間、50℃で20秒間、溶剤乾燥の後、さらに窒素パージ下（酸素濃度200 ppm以下）で、積算光量が55 mJになるようにUV照射（ハーフキュア）して、光硬化させ、防眩層を形成し、巻き取った。

(2) 低屈折率層の塗設

前記防眩層を塗設したトリアセチルセルロースフィルムを再び巻き出して、上記低屈折率層用塗布液Aを乾燥膜厚が100 nmになるように塗布し、120℃で70秒乾燥の後、更に110℃で10分乾燥し、熱硬化させてから、窒素パージ下（酸素濃度100 ppm以下）で、積算光量が120 mJになるようにUV照射（フルキュア）して、光硬化させ、低屈折率層が塗設された反射防止フィルムを形成し、巻き取った。

(3) 反射防止フィルムの鹼化処理

反射防止フィルム製膜後、以下の処理を行った。

1. 5 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を調製し、55℃に保温した。0.005 mol/Lの希硫酸水溶液を調製し、35℃に保温した。作製した反射防止フィルムを上記の水酸化ナトリウム水溶液に2分間浸漬した。

その後、水に浸漬し水酸化ナトリウム水溶液を十分に洗い流した。次いで、上記の希硫酸水溶液に1分間浸漬した後、水に浸漬し希硫酸水溶液を十分に洗い流した。最後に試料を120℃で十分に乾燥させた。

このようにして、鹼化処理済み反射防止フィルムを作製した。これを実施例試料1とする。

[実施例試料2～34、比較例試料1～5]

前記表4及び表5のように、防眩層塗布液、低屈折率層塗布液を変更した以外は、実施例試料1と全く同様にして作製した試料を実施例試料2～34、比較例

試料 1 ～ 5 とした。

(反射防止フィルムの評価)

得られたフィルムについて、以下の項目の評価を行った。結果を前記表 4 及び表 5 に示した。

(1) 硬化収縮ムラ (折れシワ状) 面状評価

平滑なガラス板を用意し、一方のガラス面にクロスニコルの偏光板を貼り付け (黒面にする)、その反対のガラス面に粘着剤を貼り付け、その上に反射防止フィルムを均一に貼って、面状検査用サンプルを作製した。これを三波長蛍光下での反射面状検査を行って、硬化収縮ムラ (折れシワ状) 面状を詳細に評価した。

0 : 面状劣悪

1 ～ 2 : 目標未達

3 : 許容

4 ～ 5 : かなり良好～極めて良好

(2) 鉛筆硬度 (表面硬度) の測定

反射防止フィルムを温度 25℃、相対湿度 60% の環境下で 2 時間調湿し、JIS-S-6006 が規定する試験用鉛筆を用いて、JIS-K-5400 に規定される鉛筆硬度の評価方法に従い、鉛筆硬度を評価した。荷重は 4.9 N とした。n = 5 回のテストを行い、5 回中 3 回以上フィルムが未破壊であれば、その鉛筆硬度で OK とした。

B ～ HB : 目標未達

H、2H、3H : 目標到達 (H よりも 2H、2H よりも 3H が優れる)

実施例試料 35 は、トリアセチルセルロースフィルム上に、下記製膜条件にて、帯電防止層 (AS 層) と、その上に、防眩層用塗布液 38 を塗設し、更にその上に、実施例 1 試料と同条件にて、低屈折率層塗布液 A を塗設した。

(実施例試料 35 における帯電防止層、防眩層の製膜条件)

帯電防止層用塗布液 I をトリアセチルセルロースフィルム (TD80U : 商品名、富士写真フイルム (株) 製) 上に膜厚 1.2 μm となるようにコーティングし、60℃で 30 秒間乾燥後、窒素ページ下 (酸素濃度 200 ppm 以下) で積算光量が 70 mJ になるように UV 照射 (ハーフキュア) し、帯電防止層を製膜

した。次に、帯電防止層の上に防眩層用塗布液 38 を実効の防眩層膜厚が 5.5 μm となるようにコーティングし、40℃で30秒乾燥後、窒素ページ下（酸素濃度 200 ppm 以下）で積算光量が 39 mJ になるように UV 照射（ハーフキュア）し、防眩層を製膜した。防眩層用塗布液 38 は、防眩層用塗布液 1 に導電材料（通電粒子）のブライト GNR 4.6-EH（商品名、金-ニッケルコート樹脂ビーズ：日本化学工業（株）製）を防眩層の全体量の 0.1% 添加したものである。更に、この防眩層の上に、低屈折率層用塗布液 A を用いて、実施例試料 1 と同条件にて塗設と同様にして、最終的に反射防止フィルムを作製した。

（結果のまとめ）

十分な表面硬度を確保し、かつ、硬化収縮ムラが目立たず（外観上の異常感として認識されない）、大面積化かつ均一性状の市場要求に対応できる、防眩フィルム、およびこれを用いた反射防止フィルムを提供するという課題に対し、表 4 及び表 5 より下記がわかり、本発明が非常に有効であると言える。

- 1) 少なくとも 1 種が 3 官能のアクリル系樹脂からなることが外観面状と鉛筆硬度の両立に有効である。
- 2) 3 官能のアクリル系樹脂の少なくとも 1 種がペンタエリスリトールトリアクリレートであることにより外観面状の点で更に有利になる。
- 3) 3 官能のアクリル系樹脂が、電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して、55 質量%以上であることが鉛筆硬度 2H を確保する点で有効である。
- 4) 3 官能のアクリル系樹脂以外に、2 官能のアクリル系樹脂を少なくとも 1 種含むことにより外観面状を更に良化できる。
- 5) 2 官能のアクリル系樹脂の少なくとも 1 種がイソシアヌル酸エトキシ変性ジアクリレートであることにより外観面状を最も良化できる。
- 6) 2 官能のアクリル系樹脂が、電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して、10 質量%以上、45 質量%以下であることが外観面状の更なる良化と鉛筆硬度 2H 確保の両立に有効である。
- 7) 重合開始剤の含有比率が、電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して、3 質量%以上、8 質量%以下であることが外観面状の更なる良化と鉛筆硬度 2H 確保の両立に有効である。

8) 表面抵抗を測定すると、実施例試料 35 以外は 1×10^{14} (Ω/\square) 以上であり、実施例試料 35 では、帯電防止層を付与することにより、 2×10^8 (Ω/\square) に低減するため、外観面状と鉛筆硬度に優れた、しかも、埃付着防止性が特に良好な、帯電防止層付き反射防止フィルムが提供できる。

本発明の用途

本発明の第 1 および第 2 の態様による防眩フィルム（反射防止フィルム）は、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に適用することができる。本発明の反射防止フィルムは透明基材フィルムを有しているので、透明基材フィルム側を画像表示装置の画像表示面に接着して用いられる。

本発明の第 1 および第 2 の態様による防眩フィルム（反射防止フィルム）は、偏光膜の表面保護フィルムの片側として用いた場合、ツイステッドネマチック（TN）、スーパーツイステッドネマチック（STN）、バーティカルアライメント（VA）、インプレインスイッチング（IPS）、オプティカリーコンペンセイテッドベンドセル（OCB）等のモードの透過型、反射型、または半透過型の液晶表示装置に好ましく用いることができる。また、特に 19 インチサイズ以上の液晶モニター、あるいは液晶テレビに用いることが好適である。

請 求 の 範 囲

1. トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層を積層してなる防眩フィルムであって、

前記防眩層が、アクリル系樹脂からなる透光性樹脂と、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する(メタ)アクリル酸系の繰返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤とを含んでなるものであり、

前記防眩層の屈折率より低い低屈折率層を前記防眩層の上に積層してなる反射防止フィルムを構成するために供される、防眩フィルム。

2. 前記プラスチック製透光性微粒子を2種類以上含んでなる、請求項1に記載の防眩フィルム。

3. 前記トリアセチルセルロースフィルムと前記防眩層との間に、少なくとも電離放射線硬化型樹脂と導電材料とを含んでなる帯電防止層が形成されてなり、且つ

該帯電防止層と前記防眩フィルムの最表面との導通を確保する通電粒子を前記防眩層中に含んでなる、請求項1または2に記載の防眩フィルム。

4. 前記防眩層、前記低屈折率層または前記帯電防止層が、下記一般式 [I] :



(上記式中、

R^{10} は水素原子、アルキル基またはアリール基を表し、

X は水酸基または加水分解可能な基を表し、

m は1～3の整数を表す。)

で表されるオルガノシラン化合物および／または該オルガノシラン化合物の加

水分解物および／またはその部分縮合物を含んでなる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の防眩フィルム。

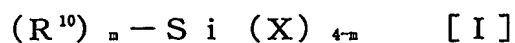
5. トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層と、前記防眩層の屈折率より低い低屈折率層とをこれらの順で積層してなる反射防止フィルムであって、前記防眩層が、アクリル系樹脂からなる透光性樹脂と、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも 1 種の炭素数 8 以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも 1 種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位を含む共重合体からなるレベリング剤とを含んでなる、反射防止フィルム。

6. プラスチック製透光性微粒子を 2 種類以上含んでなる、請求項 5 に記載の反射防止フィルム。

7. 前記トリアセチルセルロースフィルムと前記防眩層との間に、少なくとも電離放射線硬化型樹脂と導電材料とを含んでなる帯電防止層が形成されてなり、且つ

該帯電防止層と前記反射防止フィルムの最表面との導通を確保する通電粒子を前記防眩層中に含んでなる、請求項 5 または 6 に記載の反射防止フィルム。

8. 前記防眩層、前記低屈折率層または前記帯電防止層が、下記一般式 [I] :



(上記式中、

R^{10} は水素原子、アルキル基またはアリール基を表し、

X は水酸基または加水分解可能な基を表し、

m は 1 ～ 3 の整数を表す。)

で表されるオルガノシラン化合物および／または該オルガノシラン化合物の加水分解物および／またはその部分縮合物を含んでなる、請求項 5 ～ 7 のいずれか

一項に記載の反射防止フィルム。

9. 偏光素子と、該偏光素子の表面に、前記トリアセチルセルロースフィルムにおける前記防眩層と反対側の面を向けて積層されてなる請求項5～8のいずれか1項に反射防止フィルムと、を備えてなる、偏光板。

10. 透光性表示体と、前記透光性表示体を背面から照射する光源装置とを備えてなる画像表示装置であって、

前記透光性表示体の表面に、請求項1～4のいずれか1項に記載の防眩フィルム、請求項5～8のいずれか1項に記載の反射防止フィルムまたは請求項9に記載の偏光板が積層されてなる、画像表示装置。

11. トリアセチルセルロースフィルムの上に、防眩層を積層してなる防眩フィルムであって、

前記防眩層が、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸の繰返し単位とを含む共重合体からなるレベリング剤と、少なくとも1種が3官能のアクリル系樹脂からなる透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂とを含む硬化性組成物から形成されてなり、

前記防眩層の屈折率よりも低い低屈折率層を前記防眩層の上に積層してなる反射防止フィルムを構成するために供される、防眩フィルム。

12. 前記3官能のアクリル系樹脂の添加量が、前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して55質量%以上である、請求項11に記載の防眩フィルム。

13. 前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂が、前記3官能のアクリル系樹脂以外に、2官能のアクリル系樹脂を少なくとも1種含んでなる、請求項1

1 又は 1 2 に記載の防眩フィルム。

1 4. 前記 2 官能のアクリル系樹脂の添加量が、前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して 1 0 質量%以上 4 5 質量%以下である、請求項 1 3 に記載の防眩フィルム。

1 5. 前記トリアセチルセルロースフィルムと前記防眩層との間に、透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂と導電材料とを含む硬化性組成物とを含んでなる帯電防止層が形成され、且つ

該帯電防止層と前記反射防止フィルムの最表面との導通を確保する通電粒子が前記防眩層中に含まれてなる、請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の防眩フィルム。

1 6. 前記防眩層、前記低屈折率層または前記帯電防止層が、下記一般式 [I] :



(上記式中

R^{10} は水素原子、アルキル基またはアリール基を表し、

X は水酸基または加水分解可能な基を表し、

m は 1 ～ 3 の整数を表す。)

で表されるオルガノシラン化合物および／または、該オルガノシラン化合物の加水分解物および／またはその部分縮合物を含んでなる、請求項 1 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の防眩フィルム。

1 7. 前記プラスチック製透光性微粒子を 2 種類以上含んでなる、請求項 1 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の防眩フィルム。

1 8. トリアセチルセルロースフィルム上に、防眩層と、該防眩層より屈折率の低い低屈折率層とをこれらの順で積層してなる反射防止フィルムであって、

前記防眩層が、プラスチック製透光性微粒子と、少なくとも1種の炭素数8以上のパーフルオロアルキル基を有する（メタ）アクリル酸系の繰り返し単位および少なくとも1種のボルナン環を有する（メタ）アクリル酸の繰り返し単位とを含む共重合体からなるレベリング剤と、少なくとも1種が3官能のアクリル系樹脂を含む透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂を含んでなる硬化性組成物から形成されてなる、反射防止フィルム。

19. 前記3官能のアクリル系樹脂の添加量が、前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して55質量%以上である、請求項18に記載の反射防止フィルム。

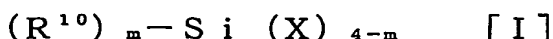
20. 前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂が、前記3官能のアクリル系樹脂以外に、2官能のアクリル系樹脂を少なくとも1種含んでなる、請求項18又は19に記載の反射防止フィルム。

21. 前記2官能のアクリル系樹脂の添加量が、前記透光性の電離放射線硬化型多官能樹脂全質量に対して10質量%以上45質量%以下である、請求項20に記載の反射防止フィルム。

22. 前記トリアセチルセルロースフィルムと前記防眩層との間に、電離放射線硬化型多官能樹脂と導電材料とを含む硬化性組成物から形成された帯電防止層が形成され、且つ

該帯電防止層と前記反射防止フィルムの最表面との導通を確保する通電粒子が前記防眩層中に含まれてなる、請求項18～21のいずれか1項に記載の反射防止フィルム。

23. 前記防眩層、前記低屈折率層または前記帯電防止層が、下記一般式[I]：



(上記式中、

R^{10} は水素原子、アルキル基またはアリール基を表し、

Xは水酸基または加水分解可能な基を表し、

mは1～3の整数を表す。)

で表されるオルガノシラン化合物および／または該オルガノシラン化合物の加水分解物および／またはその部分縮合物を含んでなる、請求項18～22のいずれか1項に記載の反射防止フィルム。

24. 前記プラスチック製透光性微粒子を2種類以上含んでなる、請求項18～23のいずれか1項に記載の反射防止フィルム。

25. 偏光膜と、該偏光膜の表面に、前記トリアセチルセルロースフィルムにおける前記防眩層と反対の面を向けて積層されてなる請求項11～17のいずれかの防眩フィルムまたは請求項18～24のいずれか1項に記載の反射防止フィルムとを備えてなる、偏光板。

26. 透光性表示体と、前記透光性表示体を背面から照射する光源装置とを備えてなる、画像表示装置であって、

前記透光性表示体の表面に、請求項11～17のいずれかの防眩フィルム、請求項18～24のいずれか1項に記載の反射防止フィルム、または請求項25に記載の偏光板が積層されてなる、画像表示装置。

1 / 1

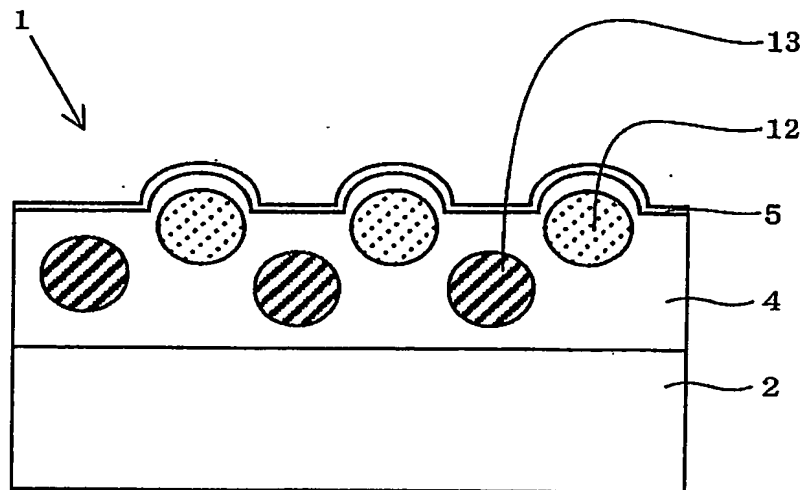


FIG. 1

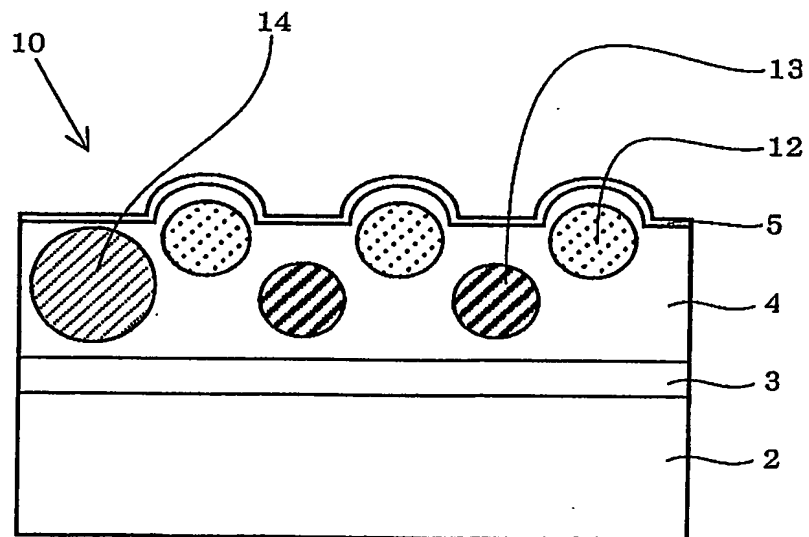


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B1/10, G02B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B1/10, G02B5/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-270409 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Par. Nos. [0014] to [0047]; Fig. 1 & WO 03/034104 A1	1-26
A	JP 09-043848 A (Fujitsu Ltd.), 14 February, 1997 (14.02.97), Claims 1, 7; Par. Nos. [0007] to [0015] (Family: none)	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2004 (28.10.04)Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ G02B 1/10, G02B 5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ G02B 1/10, G02B 5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J.P. 2003-270409 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.09.25 【0014】～【0047】、【図1】 & WO 03/034104 A1	1-26
A	J.P. 09-043848 A (富士通株式会社) 1997.02.14 【請求項1】、【請求項7】、【0007】～【0015】 (ファミリーなし)	1-26

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.10.2004

国際調査報告の発送日

16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉野 公夫

2V

8106

電話番号 03-3581-1101 内線 3229